Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der Thymelaeales und über die »anatomische Methode«.

Von

Ernst Gilg.

Mit 12 Holzschnitten.

Thymelaeaceae.

Einleitung.

Die *Thymelaeaceae* bilden eine außerordentlich gut charakterisierte und in sich geschlossene Familie und wurden als solche auch schon von den ersten zusammenfassenden Systematikern erkannt. Schon bei ADANSON[1] finden wir eine Familie *Thymelaeae*, »les Garou«, welche solche Pflanzen umschließt, »dont le calice prend souvent l'apparence d'une corolle«. Er teilt die Familie in 2 Sectionen, deren erstere, charakterisiert durch: »Tube très court au calice qui imite une corolle«, Gattungen der verschiedenartigsten Familien, so der *Plumbaginaceae*, *Globulariaceae*, *Proteaceae*, *Selaginaceae* etc. enthält, deren zweite mit dem Merkmale: »Tube long au calice qui imite une corolle« jedoch ausschließlich wirkliche *Thymelaeaceae* umfasst. ADANSON führt hier schon 7 Gattungen auf.

Die von diesem gegebene Umgrenzung der Familie behält im allgemeinen A. L. DE JUSSIEU[2] bei, bringt aber fälschlicherweise auch die Combretaceengattung *Quisqualis* hierher, ein Irrtum, der — wie wir später sehen werden — sehr leicht zu entschuldigen ist. LINDLEY[3] und ENDLICHER[4] thun für die nähere Kenntnis der Familie nichts weiteres, als dass sie einige der alten LINNÉ'schen Gattungen richtig stellen und die bis zu ihrer Zeit neu aufgestellten Gattungen registrieren, nicht ohne hin und wieder Gattungen anderer Familien, besonders der *Santalaceae*, unter dieselben zu

1) ADANSON, Fam. des plantes II. p. 278.
2) A. L. DE JUSSIEU, Gen. (1789) 76. ord. 2.
3) LINDLEY, Introd. ed. II. 194, Veget. Kingd. (1846) 530. ord. 203.
4) ENDLICHER, Gen. 329. ord. 109.

mengen. Auch die Arbeiten von C. A. MEYER[1]) bedeuten für die Kenntnis der *Thymelaeaceae* nicht mehr, als dass darin zahlreiche neue Arten, sowie auch einige Gattungen, veröffentlicht werden, während er häufig die alten Gattungen in maßloser Weise zersplittert.

In allen diesen Arbeiten, denen sich noch weitere, unbedeutendere anreihen ließen, ist von einer verwandtschaftlichen Gruppierung der Gattungen dieser Familie absolut keine Spur zu finden; auch ist nirgends darauf Wert gelegt, wirklich unterscheidende generische Merkmale hervorzuheben. Die Gattungen sind alle mehr habituell gefühlt als durch scharfe Merkmale festgelegt, so dass über die Gattungszugehörigkeit der bekannten Arten eine außerordentliche Willkürlichkeit herrschte.

Geändert wurde dies erst durch die Arbeiten von MEISNER[2]), welcher damit begann, das in den verschiedenen Herbarien aufgehäufte Material dieser Familie in genauester Weise zu untersuchen und ausführlich zu beschreiben, und sich so den Boden befestigte für seine spätere Bearbeitung der brasilianischen Arten und seine monographische Bearbeitung sämtlicher *Thymelaeaceae* in De Candolle's Prodromus.

MEISNER sagt über die *Thymelaeaceae* folgendes[3]): »Sie gehören zu den eminent natürlichen Familien des Gewächsreiches, bei welchen der Familientypus durchgehends so treu festgehalten ist, dass sie uns nur eine sehr beschränkte Sphäre erheblicher Modificationen des Blumen- und Fruchtbaues darbieten, auf welche sich eine scharfe und ungezwungene Trennung in verschiedene Gattungen gründen ließe.« — Diese Angaben treffen auch jetzt noch vollständig zu; und es ist deshalb sehr anzuerkennen, dass es diesem Autor gelang, wenigstens bis zu einem gewissen Punkte völlig selbständig, ohne dass vorher brauchbare Angaben vorgelegen hätten, die Verwandtschaftsverhältnisse dieser schwierigen Familie aufzudecken und ein System zu geben, worauf sämtliche späteren Bearbeiter werden zurückgehen müssen.

Bevor ich nun auf das System von MEISNER und die darauf folgenden von BAILLON und BENTHAM eingehe, welche in der Hauptsache die MEISNERschen Gattungen in ihrem gegebenen Umfange annahmen und neue Gesichtspunkte für die Gattungsgruppierung nur in ziemlich untergeordneter Weise einzuführen vermochten, will ich zuerst versuchen, eine möglichst eingehende Schilderung der Blüten- und Vegetationsorgane der *Thymelaeaceae* zu geben und damit verknüpft eine Kritik der Deutungen, welche die einzelnen Blütenteile schon erfahren haben.

---

1) C. A. MEYER, Bull. Acad. St. Petersb. IV. n. 4, Ann. sc. nat. II. sér. 20. p. 45.

2) MEISNER in Linnaea XIV. 385, Denkschr. bot. Ges. Regensb. III. 273, Mart. Fl. Brasil. V. 1. p. 61, DC., Prodr. XIV. 2. p. 493.

3) MEISNER in Denkschr. bot. Ges. Regensb. III. 273.

Blütenverhältnisse.

a. Blütenstand und Verzweigung.

Sämtliche *Thymelaeaceae*, meist aus strauchigen, seltener baumartigen, sehr selten aus krautigen Pflanzen bestehend, besitzen eine cymöse, mono-, di- bis polychasiale Verzweigung, während die Blütenstände wohl durchweg echt botrytische zu nennen sind und Dichasien in der Blütenregion nicht vorkommen.

Typisch monochasiale Verzweigung, wie sie URBAN von *Lagetta*[1]) beschrieben hat, findet man nicht selten, so z. B. noch sehr schön bei vielen Arten von *Gnidia*, *Peddiea* u. a. m. Bei diesen schließt die Achse mit einem traubigen oder fast doldenartigen bis dicht köpfchenförmig gedrängten Blütenstande ab. In der Achsel eines der unteren oder meist der oberen Blätter kommt nun ein Seitentrieb zur Entwicklung, welcher rasch stark heranwächst, sich in die Verlängerung der Achse stellt und den allmählich abblühenden Blütenstand zur Seite wirft, so dass dessen Reste dann scheinbar axillär an der in derselben Weise sympodial fortwachsenden Achse stehen. — Sehr instructive dichasiale Verzweigung trifft man bei vielen Arten von *Pimelea* (besonders den einjährigen Arten der Untergattung *Thecanthes*) und *Gnidia*. Bei den erwähnten Arten von *Pimelea* schließt die Achse mit einem Blütenköpfchen ab; in den Achseln zweier oberer gegenständiger Blätter entstehen nun Fortsetzungssprosse, welche das Köpfchen bald übergipfeln und sich immer in derselben Weise weiter gabeln. Sehr auffallende Bilder resultieren aus diesem Verzweigungssystem bei einzelnen Arten von *Gnidia*, besonders schön bei *G. dichotoma* Gilg. Hier treten die Fortsetzungssprosse nicht in den Achseln der gewöhnlichen schmalen, linealischen Laubblätter auf, sondern in denen zweier der breiteren und längeren, in der Vielzahl quirlig gestellten, bracteenartigen Hüllblätter des endständigen Blütenköpfchens. Nachdem dann die Blüten und Früchte abgefallen sind und die Fortsetzungssprosse sich in derselben Weise mehrmals gegabelt haben, contrastieren die regelmäßig um die Gabelungsstelle in dichten Quirlen gestellten, großen bestehenbleibenden Hüllblätter in auffallender Weise von den gewöhnlichen, bedeutend kleineren, regelmäßig oder selten unregelmäßig gegenständigen Laubblättern.

Eine polychasial zu nennende Verzweigung finden wir endlich bei den meisten *Thymelaeaceae* in mehr oder weniger typischer Ausbildung, besonders deutlich bei *Struthiola*-Arten, aber auch sehr schön bei *Daphne*, z. B. bei *D. Mezereum* Linn. Ob nun hier die Achse echt traubig ausläuft oder mit doldenartigen oder kopfigen Blütenständen abschließt, so treten in der Blütenregion selbst oder in mehr oder weniger weiter Entfernung von derselben unten an der Achse, aber meist in den Achseln einander sehr nahe-

1) URBAN in ENGLER's Jahrb. XV. 351.

stehender, abwechselnder oder gegenständiger Blätter oft zahlreiche, sehr stark heranwachsende Axillartriebe auf, welche den Scheitel der Hauptachse rasch übergipfeln und dann ihrerseits wieder in Blütenstände übergehen. Die Hauptachse stirbt darauf nach kurzer oder längerer Frist ab und bleibt stets als deutlich zu erkennender Stummel oft noch lange bestehen. Auf diese Weise entstehen z. B. die oft auffallend candelaberartigen Blütenstände der Arten von *Struthiola*.

Die Blüten der *Thymelaeaceae* stehen — wie oben schon angeführt — stets in botrytischen Blütenständen. Man findet bei dieser Familie alle Übergänge von der reinen Traube zur hochblattlosen Rispe, oder von der Traube zu mehr oder weniger dichtgedrängten, doldenartigen Blütenständen, ja selbst zur echten Dolde, oder zu wenigblütigen bis dichtgedrängten, oft von bracteenartigen Hüllblättern umgebenen Köpfchen, oder Reductionen der Traube zu wenig- bis vielblütigen Büscheln und endlich zu einzeln stehenden, endständigen oder axillären Blüten. Meist ist der Blütenstand bei den einzelnen Gattungen ein sehr wechselnder; in manchen Fällen zeigt er sich dagegen (*Peddiea, Phaleria, Aquilarioideae*) von großer Constanz.

b. Blüte.

α. Receptaculum.

Die Blüte der *Thymelaeaceae* ist durchweg ausgezeichnet durch ein stark entwickeltes, meist cylindrisches, seltener trichter- bis glockenförmiges, blumenblattartig gefärbtes Receptaculum (Kelchtubus der meisten Autoren), ein Achsengebilde, welches in vieler Beziehung — wie wir später sehen werden — an das der *Passifloraceae* erinnert. Dasselbe ist meist von fester bis dünn lederartiger Consistenz und zeigt sich oft sehr deutlich aus zweierlei Zellschichten zusammengesetzt, von denen die innere (sehr schön z. B. bei *Daphne Mezereum* zu beobachten) aus einem dicken, weißen, saftstrotzenden Gewebe besteht, während die äußere, sich außerordentlich leicht ablösende ein dünnes, blumenblattartig gefärbtes Häutchen bildet. Während sich nun diese ununterbrochen in die Kelchblätter nach oben fortsetzt, hört die innere Schicht am Receptacularrande meist plötzlich auf oder lässt sich nur noch sehr kurz im unteren Teil der Kelchblätter verfolgen, so dass man diese als einen integrierenden Bestandteil des Receptaculums, der Achse, bezeichnen kann. Das Receptaculum ist absolut kahl oder innen oder außen oder endlich beiderseits dicht behaart, häufig von langen Seidenhaaren besetzt.

Nach der Blütezeit verhält sich das Receptaculum sehr verschiedenartig. Es kommt vor, allerdings sehr selten, dass zuerst die Kelchblätter abfallen (*Wikstroemia*), worauf dann das Receptaculum noch längere Zeit um die heranwachsende Frucht bestehen bleiben kann. Meist aber bleiben die Kelchblätter nach der Blüte mit dem Receptaculum in festem Zusammen-

hang und fallen als Ganzes allmählich ab oder werden durch die reifende Frucht mit einem oder mehreren Rissen gesprengt und bleiben an der Seite derselben haubenartig stehen, oder endlich sie machen das Wachstum der Frucht mit, verhärten häufig mehr oder weniger und umgeben dieselbe bei der Reife als fester Panzer oder seltener auch als aufgeblasener, lockerer Sack (z. B. sehr schön bei *Lophostoma albifolium* [Barb. Rodr.] Gilg). Nicht selten differenziert sich aber auch nach der Blütezeit der untere Teil des Receptaculums scharf von dem oberen. Während dieser nämlich oberhalb des Fruchtknotens mehr oder weniger regelmäßig ringförmig abreißt, bleibt ersterer bestehen, als trockene Hülle die Frucht umschließend oder aber seltener dünnfleischig werdend (*Synaptolepis*, *Dicranolepis* [Fig. 2*E*]). Die höchste Entwicklung des Receptaculums finden wir endlich bei denjenigen Gattungen, bei welchen schon in der Blüte diese Abreißstelle als ringförmige deutliche Gliederungs- resp. Einschnürungstelle oberhalb des Fruchtknotens nachzuweisen ist. Hier fällt der obere Teil sehr bald nach der Blüte mit völlig glatter Rissfläche ab.

β. Kelch.

Die Kelchblätter (Perianthlappen der meisten Autoren) der *Thymelaeaceae* sind durchweg blumenblattartig gefärbt und gestaltet und stehen in regelmäßiger Weise auf dem Receptacularrande. Meist liegen dieselben zur Blütezeit ausgebreitet. In einem Falle, bei *Dirca*, sind sie jedoch sehr reduciert und nur als undeutliche Ausbuchtungen zu erkennen. Nicht mit Unrecht, glaube ich, könnte man dieses Verhältnis auch so deuten, dass hier die Kelchblätter mit einander verwachsen sind; denn wie sich an jeder Blüte deutlich nachweisen lässt, ist der untere Teil (das Receptaculum) der durch diese event. Verwachsung gebildeten Röhre bis zur Abgangsstelle der Staubblätter ziemlich stark verdickt, während der obere Teil, eben das Verwachsungsproduct, dünnhäutig ausgebildet ist (Fig. 4*F*).

γ. Petalen.

Nur verhältnismäßig selten findet man bei den *Thymelaeaceae* regelmäßig mit den Kelchblättern abwechselnde Blumenblätter; doch treffen wir dieses Verhalten noch ganz typisch bei zahlreichen Arten der Gattung *Gnidia* und bei Arten von *Struthiola*, *Phaleria* und *Aquilaria*. Untersucht man z. B. die Blüte von *Gnidia juniperifolia* Lam. (= *G. simplex* Sims, und unter diesen Namen häufig in botanischen Gärten cultiviert) oder von *G. macropetala* Meisn. u. a. m., so findet man am Receptacularrande regelmäßig mit den petaloid gefärbten Kelchblättern abwechselnde, große, flache, dünnhäutige Gebilde, welche oft die Kelchblätter an Länge erreichen und sich in nichts von der gewöhnlichen Form der Blumenblätter unterscheiden (Fig. 1*G*). — Gerade diese Gattung ist nun aber für die Beurteilung der morphologischen Bedeutung dieser Gebilde von allerhöchstem Werte, da

wir bei ihr fast alle die Reductionen derselben auf das leichteste und genaueste verfolgen können, welchen wir sonst bei den verschiedenen Gattungen meist zusammenhangslos begegnen.

Wie wir also soeben gesehen haben, finden wir bei einzelnen Arten von *Gnidia*[1]) noch regelmäßig ausgebildete Petalen resp. petaloide Gebilde. Bei den nächstverwandten Arten nun können schon die auffallendsten Abweichungen eintreten. So beobachtet man z. B. bei der mit *G. macropetala* Meisn. naheverwandten *G. dschurica* Gilg das Eintreten einer allmählichen Spaltung dieser Organe, und zwar können in einer und derselben Blüte alle Übergänge von einem regelmäßigen bis zu einem vollständig bis zum Grunde in zwei Lappen geteilten, dünnhäutigen Gebilde nachgewiesen werden. Zahlreiche Arten zeigen dann durchgehends bis zum Grunde geteilte »petaloide Gebilde«, welche dicht nebeneinanderstehend mit den Kelchblättern

Fig. 1. *A, B Gnidia carinata* Thbg. *A* Habitus; *B* Blütenlängsschnitt. — *C, D G. anomala* Meisn. *C* Blütenlängsschnitt, hier die beiden Staubblattkreise fast völlig gleichmäßig ausgebildet und fruchtbar; *D* Fruchtknoten mit Receptaculareffiguration. — *E G. spicata* (L. f.) Gilg, Blütenlängsschnitt. — *F, G G. Stuhlmanni* Gilg. *F* Habitus; *G* oberer Teil der Blüte im Längsschnitt.

abwechseln (Fig. 1 *B*). Bei vielen anderen Arten beobachtet man ferner eine allmählich zunehmende Verdickung dieser Gebilde, welche nicht selten, wie z. B. bei *Gnidia anomala* Meisn., zu stark fleischigen, gelbrot gefärbten Organen werden können (Fig. 1 *C*). Endlich ist bei dieser Gattung, besonders schön bei den Arten des tropischen Afrika aus der Gruppe der *Gnidia glauca*

1) *Gnidia pubescens* Berg, *G. cephalotes* Lichtenst., *G. penicillata* Lichtenst., *G. Wikstroemiana* Meisn., *G. Holstii* Engl. et Gilg, *G. stenophylla* Gilg, *G. Mittuorum* Gilg, *G. Schweinfurthii* Gilg, *G. Buchananii* Gilg, *G. Emini* Engl. et Gilg, *G. Stuhlmanni* Gilg, *G. genistifolia* Engl. et Gilg etc. etc.

(Fres.) Gilg, die Reduction in der Größe dieser Gebilde zu verfolgen. Die Gruppe ist eine so natürliche und gut morphologisch begrenzte, dass schon BALFOUR fil.[1]) beim Beschreiben seines *Lasiosiphon socotranus* (jetzt zu *Gnidia* zu ziehen) entgegen den bisher herrschenden Ansichten es aussprach, dass er diese Art trotz der fehlenden »Blumenblätter« resp. »petaloiden Schuppen« doch zu der angegebenen Gattung und nicht zu *Arthrosolen* stelle, weil fraglos die innigste Verwandtschaft mit *Gnidia glauca* (Fres.) Gilg vorhanden sei. Nachdem mir nun das reiche Thymelaeaceen-Material des Berliner botanischen Museums aus dem tropischen Afrika vorgelegen hat und ich gerade aus der Gruppe der *Gnidia glauca* zahlreiche neue Arten beschreiben konnte, kann ich diese Ansicht BALFOUR's nur auf das sicherste bestätigen. Auch will ich gleich an dieser Stelle anführen, was unten noch weiter ausgeführt werden wird, dass die von *Gnidia* und *Lasiosiphon* nur durch das Fehlen der »Petalen« verschiedene und von sämtlichen früheren Autoren festgehaltene Gattung *Arthrosolen* sich als Sammelbegriff herausgestellt hat, wohin alle die Arten jener beiden Gattungen verwiesen wurden, bei denen endlich die »Blumenblätter« nicht mehr nachzuweisen waren, während die mit winzigen Läppchen versehenen oder mit manchmal fehlenden, manchmal als punktförmiges Schüppchen noch auftretenden »Petalen« versehenen Arten nach der größeren oder geringeren Sehschärfe des Beobachters in unsicherster Weise zwischen den Gattungen hin und her schwankten. — Von den einander außerordentlich nahestehenden und eine sehr gut geschlossene Gruppe bildenden Arten hat *Gnidia Emini* Engl. et Gilg »Blumenblätter«, die mehr als $^3/_4$, bei *G. Stuhlmanni* Gilg oft fast so lang sind als die Kelchblätter (Fig. 1*G*), während jene bei *G. Fischeri* Engl. et Gilg auf $^1/_4$—$^1/_5$ deren Länge zurückgehen. Bei *G. Vatkeana* Engl. et Gilg sind dieselben häufig an der normalen Stelle deutlich als kleine oder winzige Höcker nachzuweisen, in vielen Blüten ist aber auch absolut nichts mehr von ihnen zu finden, und endlich kommt ihr Auftreten bei *G. socotrana* (Balf. fil.) Gilg, wie eben schon ausgeführt wurde, überhaupt nie mehr vor (vergl. Fig. 1*E*).

Im Falle, dass bei den *Thymelaeaceae* überhaupt »Blumenblätter« ausgebildet sind, findet man dieselben meist in dem vorhin geschilderten, bis zum Grunde geteilten Zustande und häufig auch von etwas dickerer, fleischiger Consistenz, so z. B. bei *Englerodaphne, Lophostoma, Linostoma*, Arten von *Struthiola* u. a. m. Anders ist dies bei *Dicranolepis*, wo die »Petalen« zwar auch bis zum Grunde geteilt, die einzelnen Lappen aber dünn blumenblattartig ausgebildet sind und häufig die Kelchblätter an Länge überragen (Fig. 2*B, F*). Bei einzelnen Arten von *Struthiola* endlich kommt es auch vor, dass die »Petalen« in drei dicke aufrecht stehende Lappen geteilt sind. Durch ihre meist etwas gedrängte Stellung zwischen den Kelchblättern verraten sie aber noch sehr deutlich ihre Abstammung von einem einzelnen Gebilde (Fig. 3*A, C, F*).

1) BALFOUR fil., Bot. of Socotra p. 260.

Es ist ferner noch anzuführen, dass man bei mehreren Gattungen die »Blumenblätter« in allen Stadien der Verwachsung trifft; so z. B. sind die oft gespaltenen von *Aquilaria* an der Basis mehr oder weniger hoch mit-

Fig. 2. *A—D Dicranolepis convallariodora* Gilg. *A* Habitus; *B* oberer Teil der Blüte im Längsschnitt; *C* Anthere von der Seite; *D* unterer Teil des Receptaculums und des Fruchtknotens im Längsschnitt. — *E D. cerasifera* Gilg, Frucht im Längsschnitt. — *F D. grandiflora* Engl., Blüte.

einander vereint und bei *Synaptolepis* (Fig. 7 *G*) und *Stephanodaphne* ist schon ein deutlicher, membranöser, ringförmiger Saum gebildet, an dessen oberem Rande die einzelnen Lappen nur sehr wenig oder nicht hervorspringen. Sämtliche diese Übergänge finden wir aber auch für diesen Fall bei einer und

Fig. 3. *A Struthiola striata* Lam., Blütenlängsschnitt. — *B—F St. leariloba* Meisn. *B* Habitus; *C* Blütenlängsschnitt; *D* Anthere von vorn; *E* Fruchtknotenlängsschnitt; *F* Griffel mit Narbe. — *G St. Bachmanniana* Gilg, Blütenlängsschnitt.

derselben Gattung, *Phaleria*, wo eine Art noch regelmäßige kleine »Blumenblätter« besitzt, während dieselben bei anderen Arten zu einem mehr oder weniger gleichmäßig hohen Ring verwachsen sind. Wieder bei anderen Arten kann dieser auf eine schwach und manchmal nur undeutlich vorspringende Leiste reduciert sein (Fig. 8 *H*).

Es frägt sich nun, wofür diese Gebilde zu deuten sind, entweder, wie ich mit Gewissheit glaube behaupten zu können, als Blumenblätter oder aber als »Schlundschüppchen«, also als völlig indifferente Receptaculareffigurationen. — Doch bevor ich zu meinen eigenen Beweisgründen übergehe, möchte ich noch eine längere Ausführung MEISNER's[1]) hier einfügen, in der sich dieser Autor in außerordentlich klarer Weise über die fraglichen Verhältnisse äußert:

»Dass nun aber die bei *Gnidia*, *Linostoma* und *Struthiola* auf dem Kelchlimbus selbst, außerhalb der Mündung der Röhre vorkommenden Appendices nicht ebenfalls als sterile Staubgefäße, sondern wohl eher als Stellvertreter von Blumenblättern zu deuten sind, scheint mir daraus hervorzugehen, dass wir an der Stelle, die sie durchgehends einnehmen, und welche die gesetzmäßige Stelle der Petalen der Calycifloren ist, nämlich dicht vor den Einschnitten (sinus) des Kelchsaumes, bei keiner einzigen Thymelaee jemals wirkliche, fruchtbare Staubgefäße antreffen, — ferner, dass sie bei weitem am häufigsten je zu zweien, bei einigen Struthiolen sogar zu dreien dicht beisammenstehend mit den Kelchzipfeln und den oberen Staubgefäßen alternieren, in den Fällen aber, wo sie in einfacher Zahl vor den Einschnitten stehen, häufig an der Spitze eingekerbt oder mehr oder weniger tief gespalten sind, als wären sie aus zwei zusammengewachsenen gebildet; — ferner, dass, wenn bei Thymelaeen Verkümmerung oder Fehlschlagen eines Teils der Staubgefäße eintritt, dies immer die unteren Reihen derselben trifft, niemals aber mit der obersten Reihe, deren Glieder vor den Kelchzipfeln stehen, beginnt, so dass wir bei einigen Gattungen nur noch diese obersten Staubgefäße vollkommen ausgebildet antreffen, wie bei *Struthiola* und *Cansjera*, wo ihrer vier, und bei *Pimelea*, wo ihrer nur zwei vorkommen. Es wäre daher ganz der Analogie der übrigen Thymelaeen zuwider, wenn man annehmen wollte, dass bei den Gattungen *Gnidia*, *Linostoma* und *Struthiola* die obersten Staubgefäße verkümmern (d. h. in petaloidische und drüsenartige Organe umgewandelt werden); und überdies entsprechen die bei ihnen ausgebildeten fruchtbaren Staubgefäße in ihrer Insertion und relativen Stellung ganz und gar denen der übrigen Thymelaeen, keineswegs aber den sterilen Staubgefäßen der Cryptadenien und Lachnaeen. Endlich zeigen auch die in Rede stehenden Appendices bei mehreren Gnidien ganz die zarthäutige Textur und helle Färbung wahrer Blumenblätter, daher sie denn auch von mehreren Autoren geradezu petala

1) MEISNER in Denkschr. bot. Ges. Regensburg III. 277/278.

genannt wurden. Sie kommen übrigens in sehr verschiedener Größe vor, bald winzig klein, bald fast von der Länge der Kelchzipfel, und ihre Substanz scheint bei einigen Arten zwischen der petaloidischen und drüsig-fleischigen die Mitte zu halten. Wo sie zu zweien oder gar (wie bei einigen Struthiolen) zu dreien vor jedem Sinus stehen, müsste man sie, da sie doch stets deutlich in einfacher Reihe inseriert sind, wohl als tief gespaltene, nicht als wirklich verdoppelte und verdreifachte Petala ansehen, in welchem Falle sie nämlich zwei oder drei alternierende Reihen bilden müssten.

»Aus diesen letzteren Betrachtungen ergiebt sich denn auch, dass die Thymelaeen nicht zu den typisch monochlamydeischen, sondern zu den bloß per abortum apetalen Familien zu zählen sind, unter welchen sie wohl am schicklichsten ihren Platz neben den in mehrfacher Rücksicht nahe verwandten Combretaceen einnehmen würden.«

Dies war die Ansicht MEISNER's im Jahre 1841, nachdem er vorher schon eingehende Studien über die *Thymelaeaceae* angestellt hatte. Und ich glaube auch ganz sicher zu sein, dass er diese Meinung wohl stets für die richtige hielt, obgleich er im Jahre 1856/57 in seiner Bearbeitung der *Thymelaeaceae* für DC.'s Prodromus dieselben als Glied einer apetalen Reihe neben *Santalaceae* und *Proteaceae* aufführte. Ich schließe dies aus zwei kurzen Bemerkungen, welche er in der Familiendiagnose seiner monographischen Bearbeitung der *Thymelaeaceae* in DC.'s Prodromus XIV. 2. p. 494 giebt: »fauce nuda vel barbata vel squamulis glandulisve perigynis (petalis?) vel filamentis brevibus (staminibus sterilibus?) . . .«, ferner auch daraus, dass er diesen Gebilden eine so hohe systematische Bedeutung zuschrieb und auf sie hin Sectionen und Gattungen begründete. Es scheint mir aus allem hervorzugehen, dass MEISNER dem Wunsche A. DE CANDOLLE's folgend, vielleicht auch um das im Prodromus befolgte System nicht zu stören, seiner persönlichen Meinung untreu wurde und seine durch genaue Untersuchung gewonnene und fest gestützte Überzeugung den theoretischen Erwägungen eines Anderen unterordnete.

Während nun die oben gegebene Deutung MEISNER's der im Receptaculum selbst abgehenden »squamulae perigynae« als verkümmerte, sterile Staubgefäße sich nicht schwer als Irrtum nachweisen lässt, worauf ich später zurückkommen werde, halte ich seine auf wissenschaftlichem Wege gewonnene Identificierung der am Receptacularrande regelmäßig mit den Kelchblättern abwechselnden Gebilde mit Blumenblättern für eine außerordentlich glückliche und unwiderlegbare.

Zu demselben Resultate gelangte auf Grund seiner Studien EICHLER [1]), welcher noch neue beweisende Thatsachen anführt, darauf begründet die

1) EICHLER, Blütendiagramme II. 491.

Thymelaeaceae von den *Santalales* entfernt, wo sie in fast sämtlichen früheren Systemen ihren Platz gefunden hatten, und sie den *Myrtiflorae* anreiht.

Die Gründe, welche hierfür sprechen und gewiss in ihrer Gesamtheit beweisend wirken, dass ein Teil der *Thymelaeaceae* Blumenblätter besitzt, während die übrigen Gattungen und Arten dieselben verloren haben, d. h. also apopetal geworden sind, sollen nun im Zusammenhang vorgetragen werden.

Ich könnte mit vollem Rechte meine Erörterungen mit der Frage beginnen, warum man — von den wenigen angegebenen Ausnahmen abgesehen — nicht schon früher dazu kam, die in Frage stehenden »Schüppchen« der *Thymelaeaceae* den oft in so weitgehendem Maße reducierten Blumenblättern gleichzusetzen, wie wir sie bei so zahlreichen Familien resp. Gattungen der *Rhamnales, Myrtiflorae* und noch anderer Reihen des Pflanzenreiches antreffen? — Ich glaube hierfür zunächst zwei Lösungen geben zu können. Die eine stützt sich auf das allmähliche Bekanntwerden der Gattungen unserer Familie, von der man zuerst fast nur solche kennen lernte, welchen überhaupt die Blumenblätter völlig fehlen oder bei denen sie in außerordentlich reducierter Form und meist in zwei bis drei linealische, fleischige Lappen geteilt vorkommen. So kam von vornherein in den Charakter der Familie das »apetal«, und als man dann später typische Blumenblätter bei einzelnen Formen erkannte, wurde einfach der sehr dehnbare Begriff der »Schuppe« mehr oder weniger erweitert, um einer sonst notwendigen großen Systemveränderung aus dem Wege zu gehen. — Die zweite Antwort ließe sich darin finden, dass die *Thymelaeaceae* habituell mit vielen *Santalaceae*, *Proteaceae* und anderen diesen nahestehenden Familien sehr übereinstimmen, und man sich erst sehr spät dazu verstand, Gattungen mit zweifächerigem Fruchtknoten unter dieselben aufzunehmen und dadurch ein bisher sehr wichtiges Homologon mit den *Santalales* und *Proteales*, den durchgehends einfächerigen Fruchtknoten, mehr oder weniger hinfällig zu machen.

Ferner soll noch als Grund angeführt werden, dass man, ohne je einen ausreichenden Vergleich angestellt zu haben, einfach die am Receptacularrande mit den Kelchblättern abwechselnden Petala den sofort noch genauer zu betrachtenden Receptaculareffigurationen gleichsetzte, indem man die beiden sehr verschiedenartigen Gebilde — wie schon Meisner an der oben angeführten Stelle sehr richtig ausführt und widerlegt — als »squamulae perigynae« bezeichnete.

Endlich muss noch auf ein anderes, bei sämtlichen *Thymelaeaceae* durchgehendes Merkmal hingewiesen werden, welches schon an und für sich kaum einen Zweifel lässt, dass wir es hier mit einer apopetalen und nicht mit einer apetalen Familie zu thun haben, was auch schon von Eichler[1]) in ausgezeichneter Weise hervorgehoben wurde.

1) Eichler, Blütendiagramme II. 491/492.

Derselbe sagt: »In der That kann kein Zweifel sein, dass die Apetalie hier nur auf Abort beruht; nicht blos, dass jene Übergänge (sc. Reduction der Petalen bis zum völligen Verschwinden) dafür sprechen, es geht auch aus der Staubgefäßdisposition hervor, da die morphologisch äußeren, nämlich die im Receptaculum höher eingefügten Stamina den Kelchblättern superponiert sind. Eigentümlich ist allerdings, dass die Kronblätter, wo sie bei den *Thymelaeaceae* vorkommen, nur selten die Form gewöhnlicher Petala zeigen, sondern meist drüsen- bis schuppenförmig und dabei in der Regel zweispaltig oder bis zum Grunde geteilt sind; doch lässt sich beides aus der Tendenz zum Schwinden erklären, mit der sich ja auch anderwärts zuweilen Teilung vergesellschaftet.«

Fig. 4. *A—C Daphne Mezereum* L. *A* Blütenlängsschnitt; *B* Fruchtlängsschnitt; *C* Samenlängsschnitt. — *D, E Ovidia Pillo-Pillo* (Gay) Meisn. *D* ♂, *E* ♀ Blüte — *F, G Dirca palustris* Linn. *F* Habitus; *G* Blütenlängsschnitt. — *H, J Lasiadenia rupestris* Benth. *H* Blütenlängsschnitt; *J* reife Frucht vom Receptaculum umhüllt. — *K Wikstroemia villosa* Hillebr., reife Frucht mit seitlich anhängendem, aufgeplatztem Receptaculum. — *L Stellera Lessertii* C. A. Mey., reifende Frucht mit eben oberhalb des Fruchtknotens abreißendem Receptaculum. — *M Passerina filiformis* L., Blüte mit Bracteole.

Ich glaube also, dass ein Zweifel über das Vorkommen echter Blumenblätter bei den *Thymelaeaceae* nicht berechtigt ist, ja dass zu einem solchen Zweifel absolut kein Grund vorliegt.

δ. Androeceum.

In den allermeisten Fällen besitzen die *Thymelaeaceae* ein vollständiges, diplostemonisches Andröceum, dessen Kreise meist mehr oder weniger weit von einander getrennt am oberen Ende des Receptaculums inseriert sind (Fig. 4 *AH*). Selten finden wir die Staubblattkreise einander so genähert, dass man den höheren nicht von dem niedriger inserierten unterscheiden könnte (*Linostoma, Lophostoma, Dirca*). Nur in einem einzigen Falle stehen die Staubblätter in der engen Receptacularröhre etwa in deren mittleren Höhe in einem einzigen Kreise eingefügt (*Craterosiphon*). Falls Blumenblätter zur Entwicklung gelangt sind, alternieren die beiden Kreise regelmäßig mit denselben, und auch falls jene fehlen, steht durchgängig (mit Ausnahme der wenigen soeben angeführten Gattungen, bei denen eine solche Unterscheidung natürlich nicht möglich ist) der obere, äußere und meist auffallend kräftiger ausgebildete Kreis vor den Kelchblättern.

Fig. 5. *A, B Pimelea pauciflora* R. Br. *A* Habitus; *B* Blütenlängsschnitt (hermaphroditisch!). — *C P. longifolia* Banks et Sol., oberer Teil der Blüte im Längsschnitt. — *D, E P. brevituba* Faw. *D* Blütenköpfchen; *E* Fruchtlängsschnitt.

Die Abweichungen von diesem Verhalten bestehen, wie Eichler (l. c. p. 492) übersichtlich ausführt, in Unterdrückungen in einem oder dem anderen Kreis. Die Kelchstamina fehlen bei *Struthiola* und *Drapetes*, die Kronstamina bei *Schoenobiblos* und bei *Diarthron linifolium* Turcz., die Kronstamina und die seitlichen Kelchstamina fehlen endlich bei *Pimelea* (Fig. 5 *B C*). Anfänge zum Abort finden wir ziemlich selten, so z. B. bei *Gnidia anomala* Meisn. und *G. Harveyana* Meisn., wo häufig die Kelchstamina sich als unfruchtbar zeigen und in der Größe auffallend zurückgehen. Dass sie jedoch vollständig verschwinden, wie dies Meisner (DC., Prodr. XIV. 2. 580) angiebt, konnte ich trotz genauester Untersuchung zahlreicher Blüten niemals feststellen.

Alle früheren Bearbeiter der *Thymelaeaceae* legten großes Gewicht auf die Länge oder Kürze der Staubfäden und Griffel für die Gattungsabgrenzung. Doch ist hier äußerste Vorsicht geboten! Denn schon A. Gray[1]) und Seemann[2]) wiesen darauf hin, dass die Blüten von *Phaleria* häufig (ob immer?) typisch heteromorph sind. Ich konnte dieses Verhalten der *Thymelaeaceae* in zahlreichen weiteren Fällen bestätigen. So sind z. B. die Blüten von *Daphnopsis*, *Aquilaria* u. a. m. in hervorragender Weise trimorph, die von *Linodendron* (nach Radlkofer[3])), *Dais*, *Pimelea* etc. dimorph. — Damit darf aber ein Verhalten nicht zusammengeworfen werden, welches gerade bei den *Thymelaeaceae* in sehr auffallender Weise hervortritt.

So unterscheidet sich z. B. die südamerikanische, andine Gattung *Ovidia* von *Daphne* hauptsächlich dadurch, dass bei ihr Staubfäden und Griffel verlängert sind. Es ist nun aber noch von keiner der zahlreichen Arten von *Daphne* ein anderes Verhältnis beobachtet worden, als dass hier die Staubblätter beinahe sitzend sind und der in eine breite, scheibenförmige Narbe endigende Griffel nur ein oft kaum nachweisbares Gebilde darstellt. Auf der anderen Seite sind die Staubfäden der Arten von *Ovidia* ebenso wie der fadenförmige Griffel stets stark verlängert, ohne dass hierin Abänderungen vorkämen. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse zwischen den Gattungen *Edgeworthia* und *Daphne*, wo bei ersterer der Griffel stets auffallend verlängert erscheint, ohne dass jemals Schwankungen oder Relationen zwischen seiner Länge und der der durchweg sehr kurzen Staubfäden beobachtet worden wären. Baillon[4]) benutzt diese Verhältnisse, um die beiden angegebenen Gattungen zu *Daphne* zu ziehen. Wie ich glaube mit Unrecht. Denn wenn wir auch vielleicht annehmen müssen, dass diese Gattungen sehr wahrscheinlich aus einander hervorgegangen sind, so haben sich eben hier einzelne Blütenmerkmale im Laufe der Zeit so befestigt und sind so constant geworden, dass sie ganz wie andere Blütenmerkmale zur generischen Trennung benutzt werden können. Dass biologische Momente so constant werden, dass sie zur Gattungsumgrenzung und Sectionseinteilung benutzt werden können und müssen, ist schon von verschiedenen Familien gezeigt worden. Besonders deutlich tritt dies hervor bei den *Lobeliaceae*[5]) und *Loasaceae*[6]), welche wie *Compositae* und *Orchidaceae* in hochgradiger Weise an Insectenbefruchtung angepasst sind, wo jedoch biologische Erwerbungen eine ganz auffallende Constanz zeigen.

Auch Radlkofer wies (l. c. p. 499) darauf hin, dass bei *Linodendron* ein eigenartiger Heteromorphismus vorliegt, indem hier dieselben Zweige,

1) A. Gray, Journ. of Bot. 1865. p. 305.

2) B. Seemann, Fl. Vitiensis p. 208.

3) Radlkofer in Sitzber. Bayr. Akad. Wissensch., Math.-Phys. Klasse 1884. p. 499.

4) Baillon, Hist. plant. VI. p. 109.

5) Urban in Jahrb. bot. Garten Berlin I. 260.

6) Gilg in Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. III. 6a. p. 100.

wahrscheinlich aber sogar die ganzen Individuen stets nur denselben Zustand aufweisen, also entweder lang- oder kurzgriffelig, brevi- oder longistaminal sind. Auch dies beweist, wie vorsichtig man in der Verwendung dieser Blütenverhältnisse bei der systematischen Einteilung der *Thymelaeaceae* sein muss!

ε. Receptaculareffigurationen.

Es sind nun die »squamulae hypo- und perigynae« einer eingehenden Erörterung zu unterziehen, und zwar beide Bildungen vereint, weil ich glaube leicht beweisen zu können, dass dieselben ganz genau dieselben Organe darstellen und nichts anderes sind als die bei zahlreichen

Fig. 6. *A—C Lagetta Lintearia* Lam. *A* Habitus; *B* Blütenlängsschnitt; *C* Bast. — *D Funifera utilis* Leand., Längsschnitt der ♀ Blüte — *E Cryptadenia grandiflora* (Linn. f.) Meisn., Blütenlängsschnitt. — *F Lachnaea eriocephala* Linn., Blütenlängsschnitt.

Familien bekannten Receptaculareffigurationen. Nicht bei allen *Thymelaeaceae* finden wir dieselben ausgebildet, auch scheint in einzelnen Fällen ihr Auftreten kein constantes zu sein. So bildet z. B. Baillon die Blüte von *Daphne Mezereum* L. ohne einen solchen »Discus hypogynus« ab, während ich denselben sowohl bei zahlreichen lebenden wie aus dem Herbar entnommenen Blüten als kleinen aber kaum zu übersehenden Ring angedeutet fand. Auch aus zahlreichen Beschreibungen, wo kaum der Vorwurf der schlechten Beobachtung angebracht wäre, geht mir hervor, dass

in den Fällen besonders, wo diese Effigurationen noch nicht zu auffallenden Gebilden entwickelt sind, ihr Auftreten sehr wahrscheinlich nicht constant ist.

Bei vielen Gattungen nimmt man die »squamulae hypogynae« stets als kleine Schüppchen oder Fädchen in begrenzter Anzahl um den Grund des Fruchtknotens wahr; so z. B. bei *Wikstroemia*, *Lasiadenia* (Fig. 4 *AH*), *Daphnopsis* und *Linodendron* in der Anzahl von 2 oder 4—5. Bei anderen Gattungen finden wir dieselben aber nun als deutliche, auffallende, zungenförmige oder lanzettliche bis linealische Lappen entwickelt, die manchmal in größerer, begrenzter oder unregelmäßiger Anzahl die Fruchtknotenbasis oder den Stiel des Fruchtknotens umgeben. In dieser Weise treffen wir sie bei zahlreichen Arten von *Daphnopsis* (4), ferner bei *Goodallia* (10, nach BENTHAM), *Funifera* (8, nach BENTHAM, nach meinen an zahlreichen Blüten vorgenommenen Untersuchungen von 8—14 schwankend) (Fig. 6 *D*) und endlich in völlig beliebiger Anzahl bei *Synaptolepis Oliveriana* Gilg. (Fig. 7 *J*). — In weitaus den meisten Fällen, in denen überhaupt diese Effigurationen zur Entwicklung gelangen, sind nun aber dieselben mit einander mehr oder weniger vollständig verwachsen. Oft tritt dieser »Annulus hypogynus« als winziger Saum am Grunde des Fruchtknotens auf, so z. B. bei manchen Arten von *Daphne* (besonders der Sect. *Eriosolena*), bei *Dirca*, *Thymelaea* u. a. m. Als auffallendes, schüsselförmiges Gebilde finden wir ihn dagegen z. B. bei *Dicranolepis* (Fig. 2 *D*), *Peddiea*, *Phaleria* u. a. m. Hier kann sein Rand sowohl völlig eben wie unregelmäßig oder regelmäßig ausgerandet sein.

Bei den vorhin erwähnten Gattungen *Goodallia* und *Funifera* findet man aber nun manchmal — was BENTHAM[1]) als constantes Merkmal fälschlicherweise angiebt —, dass die Läppchen nicht wie bei den meisten übrigen Gattungen am Grunde des Fruchtknotens stehen, sondern an dem Receptaculum mehr oder weniger hoch »hinaufgerückt« erscheinen. Durchgehends dieses Verhalten findet man ferner bei der Gattung *Linostoma*, wo diese Gebilde bisher nur von BAILLON beobachtet wurden. Während hier dieselben jedoch noch stets nur im unteren Teil des Receptaculums auftreten, zeigen sie sich bei *Lagetta* als 4 den Receptaculareingang fast vollständig verschließende Läppchen dicht unter der Insertion der Staubblätter (Fig. 6 *B*). Bei *Cryptadenia* und *Lachnaea*, wo die Staubfäden bei meist stark trichterig erweitertem Receptaculum etwas oberhalb dessen Mitte abgehen, finden wir endlich die »squamulae« kurz unterhalb der Abgangsstellen der Staubblätter oder aber seltener regelmäßig mit den Insertionspunkten derselben abwechselnd (Fig. 6 *EF*).

Übergänge zwischen diesen Gebilden und den stets regelmäßig am Receptacularrande mit den Kelchblättern abwechselnden Blumenblättern finden sich nirgends. Auch ist kein einziger Fall bekannt, wo die »squamulae« über die Insertionsstelle der Staubblätter emporgerückt wären.

---

1) BENTHAM in BENTH.-HOOK. Gen. pl. III. p. 187.

Ich habe schon oben angegeben, dass ich diese »Schuppen« für einfache Receptaculareffigurationen deuten muss, wie wir sie in besonders ähnlicher Weise bei zahlreichen *Passifloraceae* wiederfinden. Ganz auffallend erinnern z. B. die Blütenverhältnisse vieler Arten von *Adenia* an die uns bei den *Thymelaeaceae* begegnenden. Ich verweise auf die von Engler[1]) gegebene Darstellung von *Adenia venenata* Forsk., wo wir fort und fort die untrüglichsten Übereinstimmungen zwischen den beiden Familien feststellen werden. Fig. *H*, *J* und *L* zeigen genau dasselbe dünne, rohrartige Receptaculum, dieselben auffallend reducierten Blumenblätter, dieselben Receptaculareffigurationen, denselben gestielten Fruchtknoten, wie wir sie bei den *Thymelaeaceae* kennen gelernt haben! Man könnte vielleicht einwenden, dass bei den *Passifloraceae* die Staubblätter innerhalb der Effigurationen

Fig. 7. *A—E Englerodaphne leiosiphon* Gilg. *A* Habitus; *B* Blüte; *C* Blütenlängsschnitt; *D* Anthere von der Seite; *E* Fruchtknoten und Griffel. — *F—J Synaptolepis Oliveriana* Gilg. *F* Habitus; *G* Blütenlängsschnitt; *H* Anthere von der Seite; *J* unterer Teil des Fruchtknotens mit den Receptaculareffigurationen.

1) Engler, *Passifloraceae* africanae in Engler's Jahrb. XIV. tab. VII.

ständen. Doch ist darauf nicht der geringste Wert zu legen, da wir ja sehen, wie außerordentlich sowohl bei *Passifloraceae* wie bei *Thymelaeaceae* der Entstehungsort der Effigurationen wechselt und andererseits die Passifloraceengattungen *Crossostemma* und *Machadoa* Welw.[1]) regelmäßig mit den Staubblättern abwechselnde Effigurationen besitzen, wie wir sie ja auch von *Lachnaea* und *Cryptadenia* kennen gelernt haben.

Meist sind allerdings die Effigurationen bei den *Passifloraceae* in völlig unbestimmter, großer Anzahl vertreten, während bei den *Thymelaeaceae* fast durchweg nur eine ganz bestimmte, geringe Zahl derselben ausgegliedert ist. Doch haben wir auf der einen Seite soeben gesehen, dass es sowohl Passifloraceengattungen giebt, die die Effigurationen in bestimmter Anzahl tragen, und dann wurde schon vorhin auf *Synaptolepis Oliveriana* Gilg und *Funifera utilis* Leand. hingewiesen, wo wir jene in größerer, unbestimmter Anzahl gefunden haben.

Meisner stellte an der oben angeführten Stelle die Receptacularefligurationen wenigstens zum Teil als Staubfädenrudimente hin. Aber wie sich leicht zeigen lässt mit Unrecht. Denn einmal finden sich bei keiner einzigen Thymelaeacee mehr als 2 Staubblattkreise, ferner haben wir gesehen, dass sich zwischen den höher und tiefer am Receptaculum inserierten Effigurationen absolut kein Unterschied ziehen lässt, so dass also die in weitaus den meisten Fällen zu beobachtende Insertion der Effigurationen am Grunde des Fruchtknotens ebenso wie die manchmal unbestimmte Anzahl derselben durchaus gegen die Deutung eines abortierten Staubblattkreises sprechen. —

Ich glaube, dass es nach dem soeben Ausgeführten nicht mehr zweifelhaft sein kann, dass die am oberen Rande des Receptaculums regelmäßig mit den Kelchblättern abwechselnden, bei einigen Gattungen der *Thymelaeaceae* noch typisch nachzuweisenden Lappen oder Läppchen als Blumenblätter anzusehen sind, resp. als diejenigen Organe, welche in einer vollständigen Blüte als solche bezeichnet werden, dass jedoch alle übrigen Gebilde (des Receptaculums), welche bisher als »squamulae perigynae oder hypogynae« aufgeführt wurden, einfach Ausgliederungen der Blütenaxe, Receptacularefligurationen, darstellen! —

ζ. Gynaeceum.

Noch lange Zeit nach der Aufstellung der Familie der *Thymelaeaceae* kannte man nur Gattungen, welche ein einziges Fruchtblatt mit einer hängenden Samenanlage aufwiesen, da man die *Aquilarioideae* für eine eigene, wenn auch den *Thymelaeaceae* verwandte Familie hielt. Erst Endlicher[2])

---

1) Vergl. Harms in Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. III. 6a. p. 79/80.

2) Endlicher, Gen. 332.

nahm die mit einem zweifächerigen Fruchtknoten versehene indisch-malayische Gattung *Phaleria* als »Genus dubium« unter unsere Familie auf mit der Bemerkung: »Genus vix a Daphnoideis removendum, ad Aquilarineas quodammodo transitum parat«.

Bentham [1]), mit reichlichem Material versehen, zeigte dann, wie richtig

Fig. 8. *A Aquilaria Agallocha* Roxb., Habitus. — *B A. malaccensis* Lamk., Blüte. — *C—E A. sinensis* (Lour.) Gilg, *C* Frucht; *D* Fruchtlängsschnitt; *E* Samenlängsschnitt. — *F Gyrinops Walla* Gärtn., Blütenlängsschnitt. — *G Gyrinopsis Cumingiana* Dcne., Blütenlängsschnitt. — *H, J Phaleria octandra* (Burm.) Baill. *H* oberer Teil der Blüte im Längsschnitt; *J* unterer Teil des Receptaculums und des Fruchtknotens im Längsschnitt, um die Effigurationen zu zeigen. — *K Ph. coccinea* (Gaud.) Baill., Fruchtlängsschnitt. (*A* nach Roxburgh, *F* nach Baillon.)

diese Ansicht Endlicher's über *Phaleria* war, da Meisner [2]) infolge fehlenden Materials und der falschen von Decaisne [3]) herrührenden Beschreibung einiger neuer Gattungen eine natürliche Einteilung nicht finden konnte und hier Baillon [4]) teilweise in seine Spuren tritt. —

1) Bentham in Bentham et Hooker, Gen. plant. III. p. 199.

2) Meisner in DC., Prodr. XIV. p. 601—605.

3) Decaisne in Ann. sc. nat. II. sér. XIX. p. 40.

4) Baillon, Hist. plant. VI. p. 122.

Bei den *Aquilarioideae* (*Aquilaria*, *Gyrinops*, *Gyrinopsis*) sind stets zwei, selten drei fest mit einander verbundene und je 1 Ovulum führende Fruchtblätter entwickelt (Fig. 8 *B*, *G*, *J*), welche nach den Angaben von BENTHAM[1]) in einem Falle (bei *Aquilaria Agallocha* Roxb.) unvollkommen gefächert sein sollen. Ich kann diese Angabe nicht bestätigen, denn sowohl durch Präparieren wie durch feine mikroskopische Querschnitte konnte ich stets eine deutliche, allerdings sehr zarte und dünne Querwand nachweisen. Um dies vorwegzunehmen, liegt die Sache ganz ebenso bei den Arten der Gattung *Peddiea*, deren Fruchtknoten bald als 1-, bald als 2-fächerig beschrieben wurde. Die sehr zarte Querwand wird beim Präparieren oft zerrissen, zeigt sich aber auf vorsichtig gewonnenen, dünnen Querschnitten sehr deutlich. —

Nach der Blütezeit entwickelt sich aus dem Fruchtknoten der *Aquilarioideae* eine meist ziemlich lang gestielte, fast durchweg 2-fächerige, harte, lederartige bis holzige Kapsel, um die oder um deren Stiel das Receptaculum vertrocknend bestehen bleibt, und welche loculicid aufspringt (Fig. 8 *C*). Manchmal abortiert eines der beiden Fächer, bei manchen Arten fast durchweg, so dass nur ein Same zur Entwicklung gelangt. Die Samen sämtlicher Arten der *Aquilarioideae* sind sehr eigentümlich gestaltet. Sie sind seitlich der Spitze nach innen zu angeheftet. Die Samenschale ist in eigenartiger Weise differenziert; die äußerste Schicht derselben verlängert sich sehr stark hornartig über den eigentlichen Samen hinaus nach der Basis der Kapsel zu und dieselbe beinahe erreichend; sie wird krustig, braunschwarz und ist manchmal mit sehr kurzen rauhen Haaren besetzt, während die inneren Schichten den nährgewebelosen im oberen Teil der Kapsel liegenden und im Verhältnis zu deren Größe sehr kleinen Embryo fest umschließen (Fig. 8 *D*, *E*). —

Fast genau dieselben Verhältnisse trifft man nun bei den *Phalerioideae*, resp. den Gattungen *Phaleria* und *Peddiea* an. Nur wurden hier noch nie mehr oder weniger als 2 Fruchtblätter beobachtet, die Frucht ist eine mit 2, selten durch Abort mit nur 1 Steinkerne versehene, sitzende Drupa mit fleischigem Exocarp und lederartigem oder holzigem Endocarp, deren Samen mit dünner, einfacher, fest anliegender Samenschale versehen sind (Fig. 8 *K*). Das Receptaculum wird nach der Blüte gesprengt und vertrocknet, oder wird frühzeitig ganz abgeworfen.

Während wir nun bei diesen beiden Gruppen noch 2, selten sogar 3 Fruchtblätter beobachtet haben, also noch ein Hinneigen zur Gleichzähligkeit aller Blütenkreise zu constatieren ist, finden wir bei weitaus den meisten Gattungen der *Thymelaeaceae* den Fruchtblattquirl auf ein einziges Fruchtblatt reduciert, in welchem von einer Stelle in der Nähe der Spitze ein großes, umgewendetes Ovulum herabhängt. Das verschiedenartige Verhalten des Receptaculums nach der Blüte wurde schon oben ausführlich

1) BENTHAM in BENTHAM et HOOKER, Gen. plant. III. p. 200.

dargestellt. Die Frucht selbst ist je nach dem Verhalten des Exocarps und des Endocarps entweder eine Drupa oder ein Nüsschen, indem ersteres mehr oder weniger fleischig und letzteres hart lederartig bis holzig sich umbildet oder aber beide zuletzt dünne, trockene Häute darstellen.

Nährgewebe ist bei sämtlichen *Thymelaeaceae* nur sehr spärlich entwickelt oder fehlt vollständig. Der Embryo ist stets groß, mit kleinem Stämmchen und dicken fleischigen Kotyledonen.

Einteilung der Thymelaeaceae.

Nachdem wir nun im Vorhergehenden die Blütenverhältnisse der *Thymelaeaceae* in genügender Weise kennen gelernt haben, sollen diejenigen Modificationen hervorgehoben werden, welche es ermöglichen, eine Einteilung in Gruppen, Gattungen und Sectionen zu geben. Es sind dies, wie schon MEISNER an der oben citierten Stelle hervorgehoben hat, nur sehr wenige, und auch diese erweisen sich zum größten Teil von geringer Constanz.

Abgesehen von den Blütenständen, welche häufig in derselben natürlichen Gattung in der auffallendsten Weise variieren, in anderen dagegen wieder eine mehr oder weniger große Übereinstimmung zeigen, und von anatomischen Merkmalen, mit welchen wir uns später noch des genaueren zu beschäftigen haben werden, wären hauptsächlich hier anzuführen die Art der Staubblattinsertion und die Anzahl der Kreise des Andröceums, ob die Antheren auf kurzen Staubfäden sitzen und so im Receptaculum eingeschlossen sind, oder ob die Staubfäden sich verlängert zeigen, und so die Antheren die Röhre mehr oder weniger hoch überragen (mit der oben angegebenen Einschränkung bei beobachtetem Heteromorphismus!), Länge des Griffels und Form der Narbe, Anwesenheit oder Fehlen der Blumenblätter, Anwesenheit oder Fehlen der Receptaculareffigurationen, deren Anzahl und Ausbildung, Ausbildung des Receptaculums und Verhalten desselben nach der Blütezeit, Beschaffenheit des Exocarps und Endocarps an der Frucht und endlich in sehr beschränktem Maße Anwesenheit oder Fehlen des Nährgewebes. Ein Punkt, auf den früher großes Gewicht gelegt wurde, kann hier kaum angeführt werden, nämlich die Verschiedenzähligkeit der Blüten. Wir finden bei den *Thymelaeaceae* so viele Fälle von Unbeständigkeit in dieser Hinsicht, dass es mehr als gewagt erscheinen muss, auf die verschiedene Anzahl der Blütenteile hin Gattungsabgrenzungen vorzunehmen, wie dies von MEISNER und BENTHAM noch sehr häufig durchgeführt wurde. So beobachten wir z. B. bei unter einander sehr nahestehenden Arten der Gattung *Stellera* 4—6-, bei *Peddiea* und *Phaleria* 4—5-Zähligkeit, ohne dass es hier nur angängig wäre, Sectionen daraufhin abzugrenzen. Dass genau dieselben Verhältnisse bei den Gattungen *Gnidia*, *Lasiosiphon* und *Arthrosolen* vorliegen, werde ich später noch genauer erläutern. —

Betreffs der Gattungsabgrenzung, auf welche ich an dieser Stelle nicht näher eingehen kann, verweise ich auf meine Bearbeitung der *Thymelaeales* in ENGLER und PRANTL's Nat. Pflanzenfamilien[1]). Dieselbe stützt sich in den Hauptpunkten auf die von MEISNER in DC.'s Prodromus gegebene und auch von BAILLON und BENTHAM angenommene Gruppirung der Arten. Nur da wurde zu Änderungen geschritten, wo behufs leichterer und schematischer Bestimmbarkeit die Natürlichkeit der Gattungen vernachlässigt und hintenangesetzt worden war. —

Von den soeben angegebenen Blütenabänderungen lassen sich bei Berücksichtigung aller gegebener Merkmale nur zwei zur Bildung größerer, natürlicher Untergruppen unserer Familie verwenden, nämlich die Anzahl der Fruchtblätter in der Blüte und die Ausbildung derselben in der Frucht, wie dies von sämtlichen früheren Bearbeitern dieser Familie, VAN TIEGHEM ausgenommen (mit dessen »System« wir uns später noch ausführlicher werden zu beschäftigen haben), anerkannt wurde. Wir erhalten dadurch zunächst drei Unterfamilien, die *Aquilarioideae* mit zweifächerigem Fruchtknoten und loculicid aufspringender Kapselfrucht, welche an den Anfang der Familie zu stellen sind, weil sich bei ihnen noch die größte Hinneigung zur Isomerie aller Blütenquirle offenbart (auch 3 Fruchtblätter kommen hin und wieder vor!), die *Phalerioideae*, welche, wie schon ENDLICHER aussprach, den Übergang von den *Aquilarioideae* zur folgenden Unterfamilie ausmachen, mit 2-fächerigem Fruchtknoten, aus dem später eine meist 2-fächerige Drupa hervorgeht, und die *Thymelaeoideae*, charakterisiert durch durchgängig 1-fächerigen Fruchtknoten, aus dem je nach der sehr wechselnden Ausbildung des Exo- und Endocarps eine Drupa oder ein Nüsschen resultiert. — Unter dieser letzteren Unterfamilie steht eine Gattung, *Drapetes*, weniger durch Blütenmerkmale oder durch Fruchtbau, als durch Habitus und anatomische Merkmale, das Fehlen des sonst allen übrigen *Thymelaeaceae* zukommenden intrahadromatischen Leptoms, und ohne irgend welchen verwandtschaftlichen Anschluss, von allen übrigen Gattungen völlig isoliert da, so dass man wohl berechtigt ist, sie als Vertreter einer vierten Unterfamilie, der *Drapetoideae*, hinzustellen. Doch darf dabei kaum angenommen werden, dass dieselben ebensoweit von den *Thymelaeoideae* getrennt stehen, wie die drei ersten Unterfamilien von einander.

α. Aquilarioideae.

Die *Aquilarioïdeae* bilden eine ausgezeichnet charakterisierte und übereinstimmende Gruppe, deren 3 Gattungen sich nur durch geringe Unterschiede trennen. Während nämlich *Aquilaria* und *Gyrinopsis* 2 Kreise von Staubblättern entwickelt haben und sich nur durch die Form ihres Receptaculums und die Größe ihrer Kelchblätter unterscheiden, ist bei *Gyrinops* der alternisepale Staubblattkreis vollständig abortiert. Sämtlich sind sie

---

1) GILG in ENGLER und PRANTL, Nat. Pflanzenfam. III. 6a. p. 216.

mit Blumenblättern versehen, welche bei *Aquilaria* noch als einfache oder bis zum Grunde geteilte Lappen mit den Staubblättern mehr oder weniger regelmäßig abwechseln, während sie bei den anderen beiden Gattungen zu einem deutlichen membranösen Ring am Receptacularrande verwachsen sind.

β. Phalerioideae.

Auch die *Phalerioideae* mit den Gattungen *Phaleria* und *Peddiea* bilden eine Gruppe, welche habituell und durch Blütenmerkmale aufs glücklichste übereinstimmt, ohne dass auch nur die leiseste nähere Anlehnung an andere Gattungen nachzuweisen wäre. Wenn Meisner und Baillon diese Vereinigung noch nicht ausgeführt haben, so liegt dies daran, dass dem ersteren ungenügendes Material vorlag, wonach er die Beschaffenheit des Fruchtknotens nicht feststellen konnte, und dass dem letzteren die Gattung *Peddiea* überhaupt kaum vorgelegen haben kann; sonst hätte er wohl nicht in einer Anmerkung angeführt (l. c. p. 130 in adnot.): »(scil. ovario) nunc, ut aiunt, 2-ovulato; drupa inde 2-pyrena (?)«. Auch Bentham giebt an (l. c. p. 199): »(scil. *Peddiea*) Genus *Phaleriae* valde affine«. Dass der Fruchtknoten constant aus 2 Fruchtblättern zusammengesetzt ist, habe ich schon oben ausgeführt. Für *Peddiea* kann ich dieses Verhalten noch bei mehreren neuen Arten aus dem tropischen Afrika bestätigen, welche mir aus dem Material des Kgl. botanischen Museums zu Berlin vorlagen [1]). Auch von der Gattung *Phaleria* habe ich auf das genaueste sämtliches mir zugängliches Material untersucht; wo mir das Material fehlte, konnte ich mich auf die ausgezeichneten Beschreibungen Seemann's [2]) stützen. Und so bin ich gezwungen, anzunehmen, dass die Angaben Baillon's über ein vereinzeltes Vorkommen nur eines Fruchtblattes [3]) auf einem Irrtum oder einem Versehen beruht.

Während nun die Gattung *Phaleria* stets Blumenblätter und zwar von stets flachen, regelmäßig mit den Kelchblättern abwechselnden mit allen Übergängen, wie vollständiger Zweiteilung, Verwachsung zu einem membranösen Saum, bis zur Reduction auf einen verdickten Ring am Receptacularschlunde aufweist, sind dieselben bei *Peddiea* vollständig abortirt; und da auch noch Merkmale untergeordneterer Natur sich nachweisen ließen, glaubte ich, zwei Sectionen, *Phalerieae* und *Peddieeae*, einander gegenüber stellen zu dürfen.

γ. Thymelaeoideae.

Die dritte Unterfamilie der *Thymelaeoideae* umfasst weitaus die meisten Gattungen dieser Familie, und hier ist es sehr schwierig, die einander wirklich nahestehenden Gattungen bei den außerordentlich wechselnden

1) E. Gilg, *Thymelaeaceae africanae* in Engler's Jahrb. XIX. p. 251.
2) B. Seemann, Fl. Vitiensis p. 208/209, tab. 53 u. 54.
3) Baillon, Hist. plant. VI. p. 115.

Charakteren unter gemeinsamen Gesichtspunkten zusammenzufassen. Dagegen ist es ein Leichtes, verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den einzelnen Gattungen zu constatieren und dieselben dann einfach ohne diagnostische Begründung in einer beliebigen Reihenfolge aufzuführen, wie dies BAILLON bezüglich der 30 seiner Sect. *Thymeleae* angehörigen Gattungen durchführt.

BENTHAM dagegen hat zuerst versucht, Tribus und Subtribus dieser großen Unterfamilie zu begründen, und es ist sicher, dass er in den Hauptpunkten den richtigen Weg getroffen hat. Jedoch fasste er auf der anderen Seite auch häufig die Tribus viel zu weit, ließ sich auch noch häufig von dem Schematismus MEISNER's beeinflussen, so dass in einzelnen Gruppen Gattungen eingeschlossen sind, wo an eine verwandtschaftliche Stellung nicht zu denken ist. Ich möchte hier nur z.B. hinweisen auf *Pimelea-Schoenobiblos*, *Drapetes-Struthiola*, oder endlich *Goodallia-Funifera-Lagetta-Cryptadenia-Lachnaea*!

Als Einteilungsprincip ließ ich vor allem die Vollständigkeit oder die mehr oder weniger fortgeschrittene Reduction im Blütenbau gelten und stellte nur solche Gattungen in Gruppen zusammen, von denen ich wirkliche Verwandtschaft für ausgemacht halte. Im Übrigen konnte ich mich in den Hauptpunkten auf die schon von MEISNER und nach ihm von BENTHAM hervorgehobenen unterscheidenden Merkmale stützen.

Ich erhielt dadurch folgende Gruppierung, bezüglich deren Details ich auf meine oben citierte Arbeit verweise, um an dieser Stelle nur da, wo dies unumgänglich notwendig ist, kurze Ausführungen zu geben.

Unterfamilie III. *Thymelaeoideae.*

Tribus I. *Gnidieae.* Meist mit Blumenblättern versehen. Exocarp dünnhäutig, von der Basis des mit einem Querriss abreißenden, schon zur Blütezeit meist deutlich gegliederten Receptaculums umgeben. Frucht deshalb ein trockenes Nüsschen.

Subtribus A. *Gnidiinae.* Beide Staubblattkreise entwickelt. *Gnidia* L.

Subtribus B. *Struthiolinae.* Nur der alternisepale Staubblattkreis ausgebildet. *Struthiola* L.

Um dies gleich an dieser Stelle vorwegzunehmen, vereinige ich mit *Gnidia* die Gattungen *Lasiosiphon* und *Arthrosolen*, und zwar aus folgenden, wie ich sicher glaube zutreffenden Gründen. — *Lasiosiphon* war von FRESENIUS[1]) infolge ungenügender Kenntnis der Gattung *Gnidia* aufgestellt worden, und MEISNER hatte auch in seiner ersten Bearbeitung und Beschreibung von *Thymelaeaceae*[2]) die event. hierhergehörigen Arten richtig zu *Gnidia* gestellt (*Gnidia* Sect. *Pentamerae*). Später, in seiner Monographie, erkennt er dagegen ohne jede Begründung *Lasiosiphon* an und bringt hierher einen großen Teil derjenigen Arten, die er früher unter *Gnidia* aufgestellt hatte. Während dann BAILLON *Lasiosiphon* unterdrückt, folgt BENTHAM der letzten

1) FRESENIUS in Flora XXI (1838). p. 602.

2) MEISNER, Linnaea XIV (1840). p. 424.

Ansicht Meisner's, fügt allerdings der Gattungsdiagnose von *Lasiosiphon* bei (l. c. p. 197): »Genus a *Gnidia* imprimis floribus 5-meris distinctum«. Er hätte wohl noch richtiger gesagt: . . . ist nur durch die Fünfzähligkeit der Blüten verschieden. Denn zu Gunsten der Gattungsabtrennung wird man doch kaum anführen können, dass häufig das Receptaculum der *Lasiosiphon*-Arten dichter mit Seidenhaaren bedeckt ist, besonders da es auf der anderen Seite auch zahlreiche 4-zählige Arten giebt, die sich ganz ebenso verhalten! — Nun haben wir aber oben schon gesehen, dass es bei den *Thymelaeaceae* mehrere auf das Beste begrenzte Gattungen giebt, bei welchen die Anzahl der Blütenteile bei den nächststehenden Arten wechselt, so bei *Stellera* (4—6), *Peddiea* und *Phaleria* (4—5) u. a. m., dass also absolut kein Grund vorliegt, hier in solcher Weise diesen Punkt zu berücksichtigen. Noch viel hinfälliger wird aber *Lasiosiphon* als Gattung, wenn man versucht, von *Gnidia* und *Lasiosiphon* naturgemäße Sectionseinteilungen zu schaffen. Wir sehen dann, wie sich bei beiden dieselben Einteilungsprincipien finden und die Sectionen und Tribus völlig identisch ausfallen! Also nicht einmal eine Untergattung kann *Lasiosiphon* begründen, seine Arten müssen — ganz wie bei *Stellera* — völlig ohne Berücksichtigung der Anzahl der Blütenteile unter die Arten von *Gnidia* eingereiht werden. — Sehr auffallend ist es ferner, dass sich die Gattung *Arthrosolen*, die schematischste, welche jemals aufgestellt wurde, so lange bei sämtlichen bisherigen Bearbeitern der Familie, gehalten hat. Wie ich nämlich oben schon angegeben habe, war sie nichts anderes als ein Sammelbegriff für diejenigen Arten der »Gattungen« *Gnidia* und *Lasiosiphon*, welche keine Blumenblätter mehr zur Entwicklung bringen. Sie gehörte deshalb natürlich auch zu jenen unbequemen Gattungen, welche 4- und 5-zählige Blüten aufwiesen! Wie oben schon des genaueren ausgeführt wurde, lässt sich diese allmähliche Reduction der Petalen von Gebilden von der Größe der Kelchblätter bis zum vollständigen Verschwinden bei mehreren auf das Beste umgrenzten Gruppen der Gattung *Gnidia* (incl. *Lasiosiphon*) nachweisen. Ebenso wurde schon gezeigt, dass es mehrere Arten giebt, wie z. B. die prächtige *Gnidia anthylloides* (L. f.) Gilg, in deren Blüten manchmal noch Spuren von Blumenblättern auftreten, während sie meist fehlen, und die aus diesem Grunde schon in mehreren Gattungen untergebracht wurde. Von früheren Bearbeitern abgesehen, wurde sie von C. A. Meyer zu *Arthrosolen*, von Ecklon zu *Gnidia*, von Meisner endlich zu *Lasiosiphon* gebracht. Es kann keine Frage sein, dass eine solche schematische Gattungsabgrenzung vollständig unzulässig ist und dass deshalb diese Sammelgattung zu beseitigen sein wird. Auch hier ist es der Fall, wie man das ja auch theoretisch zu verlangen berechtigt ist, dass ihre sämtlichen Arten sich auf das ungezwungenste in die Abteilungen von *Gnidia* einreihen lassen.

Arthrosolen wird nämlich von Meisner gegliedert in 1. Sect. *Spicati*, welche nichts anderes sind als blumenblattlose Arten der Untergattung) von

Gnidia) *Phidia*. Denn auch diese ist nur durch ihre ährenförmigen Blütenstände von *Eugnidia* verschieden.

Die Sect. 2 *Capitati* von *Arthrosolen* wird geteilt in Arten mit vierzähligen und fünfzähligen Blüten, von denen die ersteren sich von *Eugnidia*, die anderen von *Lasiosiphon* herleiten!

Tribus II. *Dicranolepideae.* Blumenblätter vorhanden. Exocarp hart oder fleischig werdend. Halbfrucht deshalb eine Drupa. Receptaculum vollständig ausdauernd oder meist allmählich ganz abfallend, ungegliedert.

Subtribus A. *Dicranolepidinae.* Blumenblätter meist sehr groß, bis zum Grunde geteilt, dünn, flach ausgebreitet. Bl. einzeln oder zu zweien axillär. — *Dicranolepis* Planch.[1])

Subtribus B. *Linostomatinae.* Blumenblätter ansehnlich, bis zum Grunde geteilt, mehr oder weniger verdickt, zur Blütezeit aufrecht. Bl. in endständigen Trauben oder Dolden. — *Enkleia* Griff., *Englerodaphne* Gilg, *Linostoma* Wall., *Lophostoma* Meisn. — Eine auf das allerbeste charakterisierte Gruppe.

Subtribus C. *Synaptolepidinae.* Blumenblätter am Receptacularrande zu einem kurzen, aber sehr deutlichen, membranösen Saume verwachsen. — *Synaptolepis* Oliv., *Stephanodaphne* Baill. — Von allen Autoren auf das innigste verwandt befunden.

Tribus III. *Craterosiphoneae.* Blumenblätter fehlen. Receptaculum ungegliedert, sehr verlängert, dünn trichterförmig, etwa in der Mitte die 2 in gleicher Höhe abgehenden, aber ungleich langen Staubblattkreise tragend. — *Craterosiphon* Engl. et Gilg.

Tribus IV. *Daphneae.* Blb. fehlen. Receptaculum ungegliedert oder gegliedert, am oberen Ende die 2 Staubblattkreise tragend.

Subtribus A. *Lagettinae.* Receptaculum glockenförmig, ungegliedert, nach der Blütezeit ganz ausdauernd, kurz unterhalb der Staubblattinsertion 4 deutlich vorspringende und den Eingang zu der Röhre fast völlig verwehrende Effigurationen tragend. — *Lagetta* Juss.; kaum einer anderen Gattung der *Thymelaeaceae* mit Sicherheit als verwandt zu bezeichnen.

Subtribus B. *Wikstroemiinae.* Recept. meist cylindrisch, ungegliedert, nach der Blütezeit ausdauernd oder abfallend. Effigurationen deutlich entwickelt und zwar meist als freie Läppchen am Receptaculargrunde. — *Wikstroemia* Endl., *Linodendron* Griseb., *Lasiadenia* Benth., *Daphnopsis* Mart. et Zucc., *Goodallia* Benth., *Funifera* Leandr. — Sämtliche Gattungen zweifellos nahe verwandt.

Subtribus C. *Daphninae.* Recept. meist cylindrisch, ungegliedert, nach der Blütezeit ausdauernd oder ganz abfallend. Effigurationen fehlend oder nur als winziger Ring am Grunde des Fruchtknotens entwickelt. — *Thymelaea* Endl., *Rhamnoneuron* Gilg, *Daphne* L., *Edgeworthia* Meisn., *Ovidia* Meisn., *Dirca* Linn. — Wurden von fast sämtlichen Bearbeitern als nahe verwandt bezeichnet.

Subtribus D. *Cryptadeniinae.* Recept. trichterförmig oder mehr oder weniger cylindrisch, oberhalb des Fruchtknotens gegliedert und dort nach der Blütezeit mit einem ringförmigen Riss abbrechend. Effigurationen als kleine Läppchen kurz unterhalb der

---

1) Van Tieghem (l. i. c.) stellte auf Grund zweier von Mann in Kamerun gesammelter Exemplare von *Dicranolepis* (n. 23 und 2161) eine neue Art, *D. Benthamiana* auf und zwar mit folgender Diagnose: »Elle se distingue du *D. disticha* Pl. et du *D. Mannii* Baill. par ses feuilles plus longuement acuminées et surtout par ses fleures beaucoup plus grandes, toutes couvertes de poiles blancs«. — Es ist doch zunächst hervorzuheben, dass eine solche Diagnose zum Erkennen einer Art unbrauchbar ist; ferner hat schon im Jahre 1886 Engler diese beiden Mann'schen Nummern beschrieben (Engler's Jahrb. VII. p. 337/338); endlich stellen dieselben zwei aufs beste charakterisierte Arten dar, nämlich n. 23 *D. grandiflora* Engl., n. 2161 *D. vestita* Engl.

Staubblattinsertion oder mit deren Abgangsstellen abwechselnd. — *Cryptadenia* Meisn., *Lachnaea* Linn. — Sehr nahe verwandt, so dass sie Baillon zu einer Gattung vereint.

Subtribus E. *Passerininae.* Recept. meist cylindrisch, seltener trichterförmig, oberhalb des Fruchtknotens meist deutlich gegliedert, jedenfalls dort nach der Blütezeit regelmäßig ringförmig abreißend. Effigurationen fehlen oder sind mehr oder weniger undeutlich am Grunde des Fruchtknotens vertreten. — *Passerina* L., *Chymococca* Meisn., *Diarthron* Turcz., *Stellera* Linn., *Dais* L. — Unzweifelhaft sind diese sämtlichen Gattungen, wenn sie auch habituell oft nicht unbeträchtlich abweichen, durch ihre Blütenverhältnisse fest zusammengehalten und sicher nahe verwandt. — An dieser Stelle muss dann auch auf die Arten von *Gnidia* verwiesen werden, welche keine Blumenblätter mehr entwickeln und welche dann nicht selten große Anklänge zur Gattung *Dais* aufweisen.

Tribus V. *Schoenobibleae.* Blumenblätter fehlen. Nur der vor den Kelchblättern stehende Kreis von Staubblättern entwickelt. — *Schoenobiblos* Mart.

Tribus VI. *Pimeleeae.* Blumenblätter fehlen. Nur noch 2 median stehende, episepale Staubblätter ausgebildet. — *Pimelea* Banks.

δ. Drapetoideae.

Es folgt nun noch die vierte, oben schon erwähnte Unterfamilie der *Drapetoideae*, welche die einzige Gattung *Drapetes* Lam. (incl. *Kelleria* Endl., *Daphnobryon* Meisn.) umfasst.

Hier finden sich nie Blumenblätter, es ist nur noch der alternisepale Staubblattkreis vorhanden, das im Gegensatz zu den Angaben der meisten Autoren stets zur Blütezeit ungegliederte Receptaculum fällt nach der Blütezeit als Ganzes ab oder reißt oberhalb des Fruchtknotens mit einem mehr oder weniger unregelmäßigen Querriss ab. — Die Arten der Gattung *Drapetes* sind meist kriechende, selten mehr oder weniger aufgerichtete, niedrige oder winzige Halbsträucher, häufig mit auffallendem Mooshabitus. Ihnen fehlt vollkommen das anatomische Charakteristicum der *Thymelaeaceae*, das intrahadromatische Leptom, ferner auch die starken Bastfasern der Rinde.

Fig. 9. *A*, *B* *Drapetes Dieffenbachii* Hook. f. *A* Habitus; *B* oberer Teil der Blüte im Längsschnitt. (Hier 2 Drüsen vorhanden!) — *C* *D. muscoides* Lam., Blütenlängsschnitt.

Bei *Drapetes muscoides* Lam. ist das Receptaculum innen völlig glatt. Bei den übrigen Arten dagegen stehen genau an den Stellen, wo der abortierte Staubblattkreis ausgefallen ist, je eine oder je 2 einander genäherte, kugelige, ansehnliche Drüsengebilde. Meisner und nach ihm alle übrigen Bearbeiter der Familie werfen dieselben einfach mit den oben betrachteten »glandulae

sive squamulae perigynae« zusammen. Ja MEISNER ging sogar soweit, z. T. dem Vorgehen ENDLICHER's folgend, dass er bei seiner starken Berücksichtigung dieser »squamulae« *Drapetes* auf die oben angegebenen Modificationen hin in 3 Gattungen, *Drapetes* Lam., *Kelleria* Endl. und *Daphnobryon* Meisn. zerlegte.

Ich bin nun nicht geneigt, diese Gebilde weder den Blumenblättern noch den Receptaculareffigurationen der übrigen *Thymelaeaceae* gleichzusetzen. Ich halte dieselben vielmehr für Staminodialproducte. Und zwar ist für mich in diesem Falle maßgebend die Form der Drüsengebilde, welche absolut mit keiner der übrigen bei den *Thymelaeaceae* bekannten »squamulae perigynae vel hypogynae« übereinstimmt, und dann vor allem ihre Stellung, welche, wie schon erwähnt, ganz genau mit dem Abgangspunkte der abortierten Staubblätter zusammenfallen müsste. Dass häufig 2 einander genäherte Drüsengebilde vorhanden sind — eine Zahl, die absolut nicht constant ist, worauf schon SUPPRIAN[1]) hingewiesen hat und was ich besonders bei *Drapetes Dieffenbachii* (Endl.) Hook. f. (1—2) nur bestätigen kann — kann nicht gegen diese Ansicht sprechen; denn nachdem feststeht und wir durch alle Zwischenstadien verfolgen konnten, dass ein Blumenblatt in der fortschreitenden Reduction Spaltungen erleidet, wird man die Möglichkeit einer solchen Bildung an abortierenden Staubblättern gewiss nicht in Abrede stellen können!

Auf Einzelheiten der Einteilung der Familie konnte hier nicht näher eingegangen werden und ich verweise deshalb in dieser Hinsicht nochmals auf meine Bearbeitung der *Thymelaeales* in ENGLER und PRANTL, Nat. Pflanzenfam. III. 6a. p. 216. An dieser Stelle war nur nötig, eine kurze Begründung des Systems auf Grund der vorher studierten Blütenverhältnisse zu geben, da wir darauf später werden zurückzukommen haben.

Verwandtschaftsverhältnisse der Thymelaeaceae im Allgemeinen.

Wir haben bis jetzt die *Thymelaeaceae* als eminent natürliche und gut geschlossene Familie kennen gelernt, haben ihre Blütenverhältnisse studiert und daraufhin ein System der Gattungen aufgestellt. — Es kommt nun die weitere Frage: kennen wir Gattungen oder Familien, welche in mehr oder weniger engem Connex zu den *Thymelaeaceae* stehen, so dass man daraus eine natürliche Familiengruppe bilden könnte, oder schließen sich die *Thymelaeaceae* irgend einer der natürlichen Reihen des Pflanzenreiches so eng an, dass man sie einfach dazu bringen könnte?

Genera excludenda.

Nur sehr wenige Gattungen sind es, welche man in neuerer Zeit fälschlicherweise zu unserer Familie gebracht hat und welche zweifellos

1) SUPPRIAN in ENGLER's Jahrb. XVIII. p. 332.

auszuschließen sind. Abgesehen von den älteren Bearbeitern der *Thymelaeaceae*, zu deren Zeit die Familien noch nicht oder nur sehr unvollkommen von einander getrennt werden konnten, und die Autoren sich meist auf sehr mangelhaftes Material und ungenaue Abbildungen angewiesen sahen, so hat MEISNER in seiner Bearbeitung im Prodromus nur die einzige Gattung *Cansjera* Juss., welche den *Thymelaeaceae* nicht zugezählt werden kann. Dieselbe wurde — worauf auch schon frühere Autoren hingewiesen hatten — sowohl von BENTHAM et HOOKER[1]) wie von ENGLER[2]) mit vollem Recht unter die *Olacaceae* eingereiht. — In den beiden letzten Bearbeitungen der *Thymelaeaceae*, sowohl bei BAILLON wie bei BENTHAM und HOOKER finden wir endlich noch 2 Gattungen aufgeführt, welche mit dieser Familie absolut nichts zu thun haben, wie dies anatomische und morphologische Verhältnisse beweisen. Während BAILLON[3]) die beiden Gattungen, *Octolepis* Oliv. und *Gonystylus* Teysm. et Binn., unter die *Aquilarioideae* bringt, letztere allerdings als fraglich bezeichnet, stellt BENTHAM[4]) dieselben als »Genera anomala« an den Schluss der Familie. — *Octolepis* Oliv. (*Makokoa* Baill.) ist charakterisirt durch convexen Blütenboden (also fehlendes Receptaculum), 4 klappige oder schwach deckende freie Kelchblätter, fehlende Petalen, paarweise den Kelchblättern opponierte, manchmal etwas verwachsene Schüppchen, 8 unterständige Staubblätter, oberständigen 4 fächerigen Fruchtknoten, dessen Fächer je 1 hängende Samenanlage enthalten. Anatomisch bekannt ist die Gattung noch nicht, auch lag mir leider kein Vergleichsmaterial vor. Wenn nun auch der 4 fächerige Fruchtknoten nicht als unterscheidendes Merkmal den *Thymelaeaceae* gegenüber aufgefasst werden darf, da, wie wir bald sehen werden, die den *Thymelaeaceae* benachbarten Familien häufig eine durchgängig isomere Blüte aufweisen, ja auch bei ihnen selbst (*Aquilarioideae*) manchmal sich noch ein 3 fächeriger Fruchtknoten findet, auch die Abwesenheit der Petalen und das Vorhandensein von »Schüppchen« wenigstens eine Annäherung an unsere Familie nicht unwahrscheinlich machen könnten, so ist doch das völlige Fehlen eines Receptaculums und die unterständige Stellung der Staubblätter für den Ausschluss dieser Gattung von den *Thymelaeaceae* beweisend und WARBURG[5]) hat deshalb mit vollem Recht *Octolepis* von den *Thymelaeaceae* zu den *Flacourtiaceae* gebracht, wo sie neben den vor kurzem durch BAILLON den *Thymelaeaceae* zugezählten Gattungen *Microsemma* und *Solmsia*[6]) ihren Platz gefunden hat.

Von der Gattung *Gonystylus* Teysm. et Binn. wissen wir durch SOLE-

---

1) BENTHAM et HOOKER, Gen. pl. I. p. 349.
2) ENGLER in ENGLER und PRANTL, Nat. Pflanzenfam. III. 1. p. 241.
3) BAILLON, Hist. plant. VI. p. 122, 123.
4) BENTHAM in BENTH. et HOOK., Gen. III. p. 201.
5) WARBURG in ENGLER u. PRANTL, Nat. Pflanzenfam. III. 6a. p. 56.
6) BAILLON in Bull. Soc. Linn. Paris. Febr. 1888. p. 728.

REDER[1]) schon, dass sie anatomisch den *Thymelaeaceae* fernsteht. Aber auch die Blütenmerkmale zeigen deutlich, dass eine Verwandtschaft zu den *Thymelaeaceae* absolut ausgeschlossen ist. Die Blüte von *Gonystylus* wird sehr verschiedenartig beschrieben. MIQUEL, welcher die Gattung nach der kurzen Veröffentlichung durch die Autoren zuerst ausführlich beschreibt und abbildet[2]), und BAILLON[3]), welcher sich bis in das Kleinste an diese Beschreibung hält, geben an, dass sie ausgezeichnet sei durch kurzes glockiges Receptaculum mit 5 fast klappigen Kelchblättern, fehlende Petalen, sehr zahlreiche (35) fadenförmige »Schüppchen«, welche in einem Kreise am Receptacularrande eingefügt sind, 10 Staubblätter, die in der Knospenlage sich nach einwärts gekrümmt zeigen, peltate basifixe Antheren, 4—5-fächerigen Fruchtknoten, in dessen Fächern je 1 hängende Samenlage vorhanden sei, sehr verlängerten, geknickt gebogenen Griffel und eine sehr dünnfleischige Drupa (von Orangengröße!), welche 4—5 nährgewebelose, große Samen hervorbringt. BENTHAM[4]) giebt dagegen an, dass hier Staubblätter von unbestimmter Anzahl vorhanden (»stamina plurima«)und dieselben »in fundo calycis circa ovarium seriata« seien. Dass diesen letzteren Punkten Glauben beizumessen ist, möchte ich daraus entnehmen, dass BENTHAM, um so Entgegengesetztes angeben zu können, eigene genaue Untersuchungen angestellt haben muss, besonders da MIQUEL angiebt: »Stamina n i f a l l o r 10« und seine Abbildung, auf welcher wir bei einem medianen Längsschnitt (Fig. 3) durch die Blüte schon 9—10 Antheren deutlich erkennen können, hiermit absolut nicht in Einklang zu bringen ist! Ferner giebt HOOKER[5]) für *Gonystylus Maingayi* Hook. f. sehr zahlreiche Staubblätter an, was ich nach Untersuchung reichlichen Materials auf das Sicherste bestätigen kann; denn ich fand hier stets etwa 20—25 Stamina vor.

Bei sämtlichen *Thymelaeaceae*, ja wie wir sehen werden den *Thymelaeales*, finden wir nun aber nicht einen Fall einer unbestimmten Anzahl von Blütenorganen und in den vollständigen Blüten haben wir höchstens 2 Kreise von Staubblättern. Da ferner ein typisches Receptaculum fehlt: »stamina in fundo calycis circa ovarium seriata«, außerdem nach SOLEREDER kein intrahadromatisches Leptom vorkommt und im Blatte Secretlücken auftreten, so ist kein Zweifel, dass *Gonystylus* von den *Thymelaeaceae* auszuschließen ist. An welche Familie sich dieselbe jedoch anlehnt, wage ich mit Sicherheit nicht zu entscheiden, doch möchte ich hauptsächlich einiger der vorhin hervorgehobenen Blütenmerkmale wegen glauben, dass *Gonystylus* vielleicht den *Tiliaceae* zuzurechnen sein wird. —

1) SOLEREDER, Syst. Wert der Holzstructur p. 232.

2) MIQUEL in Ann. Mus. Lugd. Batav. I. p. 132. t. 4.

3) BAILLON, Hist. Plant. VI. p. 122.

4) BENTHAM in BENTHAM et HOOKER, Gen. pl. III. p. 201.

5) HOOKER in HOOKER, Fl. Ind. V. p. 200.

Penaeaceae.

Einleitung.

Die alte schon von LINNÉ aufgestellte, capensische Gattung *Penaea* war im Jahre 1789 von JUSSIEU[1]) zu den »Genera incertae sedis« gestellt worden, und lange hatte man vergeblich nach einem Anschluss für sie gesucht. Erst 1830 veröffentlichte KUNTH[2]), zum Teil gestützt auf mündliche Mitteilungen von LINDLEY, eine ausführliche Arbeit, in welcher er nachweist, dass die bisher unter *Penaea* beschriebenen Arten zu drei gut charakterisierten Gattungen gehören, dass dieselben — worauf allerdings früher schon von Anderen, aber ohne jede weitere Begründung, hingewiesen worden war — eine gut charakterisierte Familie bilden und an der Seite der *Thymelaeaceae* untergebracht werden müssen. KUNTH begründete seine Ansicht so sicher, dass seit jener Zeit die Familie von fast sämtlichen folgenden Bearbeitern in ihrer Stellung belassen wurde. Nur LINDLEY, welcher sie früher als »Alliance *Penaeales* zwischen *Laurales* und *Nepenthales*[3]) gestellt hatte, brachte sie in Veg. Kingd.[4]) als Anfangsglied zu den *Rhamnales*.

Von KUNTH waren die Gattungen *Penaea* Linn., *Sarcocolla* Kth. und *Geissoloma* Lindl. et Kth. durch scharfe Charaktere begrenzt worden. Aber schon ENDLICHER[5]) zeigte, dass die letztere Gattung durch sehr auffallende Merkmale verschieden ist und brachte sie deshalb in seinen »Genera« als »Genus anomalum« an den Schluss der Familie. Im Jahre 1846 stellte A. DE JUSSIEU[6]) drei neue Gattungen der *Penaeaceae*, *Stylapterus*, *Brachysiphon* und *Endonema* auf und A. DE CANDOLLE[7]) fügte endlich 1856 noch *Glischrocolla* hinzu. Ein Teil dieser so hinzugekommenen Gattungen war weniger neuem Material als der genaueren Untersuchung des schon früher vorhandenen zuzuschreiben. Sehr auffällig ist es nun, dass die folgenden Bearbeiter, BAILLON[8]) in derselben Weise wie BENTHAM et HOOKER[9]), die meiner Ansicht nach mit Ausnahme von *Stylapterus* auf das Beste charakterisierten Gattungen zum Teil wieder einzogen, indem sie *Stylapterus* mit *Penaea*, *Brachysiphon* mit *Sarcocolla*, *Glischrocolla* mit *Endonema* vereinigten. — Über die Gattung *Geissoloma*, welche BAILLON zu den *Celastraceae*[10]) bringt, während BENTHAM und HOOKER ihr ihre alte von ENDLICHER schon gewählte

1) JUSSIEU, Gen. p. 419.
2) KUNTH in Linnaea V (1830). p. 667.
3) LINDLEY, Syst. Bot. 1836. p. 203.
4) LINDLEY, Veg. Kingd. 1853. p. 577.
5) ENDLICHER, Encheirid. p. 213, Ord. 112; Gen. p. 335.
6) A. DE JUSSIEU in Ann. sc. nat. III. sér. VI. p. 15.
7) A. DE CANDOLLE in DC., Prodr. XIV. 1. p. 490.
8) BAILLON, Hist. plant. VI. p. 93.
9) BENTH. et HOOKER, Gen. pl. III. p. 201.
10) BAILLON, Hist. plant. VI. p. 49.

Stellung als »Genus anomalum« am Schlusse der *Penaeaceae* belassen, soll später des Genaueren abgehandelt werden. Dieselbe gehört nicht zu den *Penaeaceae*, sondern bildet eine gut charakterisierte Familie für sich. —

Blütenverhältnisse.

Während man vor den genauen Ausführungen KUNTH's die Blütenverhältnisse der *Penaeaceae* zum größten Teil unrichtig auffasste und das Receptaculum häufig als verwachsene Blumenkrone hinstellte, zeigte dieser endgültig, dass dasselbe als ein Kelchgebilde (als das, was wir jetzt besser als Receptaculum, als ein Achsenproduct bezeichnen) aufzufassen ist.

Dieses blütenartig gefärbte Receptaculum der *Penaeaceae*, welches fast durchweg eine dicke, meist halb lederartige Consistenz aufweist, ist häufig in auffallender Weise verlängert cylindrisch, seltener hoch krugförmig und bleibt stets nach der Blütezeit allmählich vertrocknend als Ganzes samt Kelchblättern und Staubgefäßen bestehen. Wie bei den *Thymelaeaceae* stehen auch hier die Kelchblätter blumenblattartig gestaltet und gefärbt regelmäßig (durchweg in der Vierzahl) am Receptacularrande, sind in der Knospenlage klappig oder am Rande umgeklappt, so dass sich ihre inneren Ränder klappig treffen, und zur Blütezeit wohl meist ausgebreitet. Blumenblätter oder Andeutungen derselben fehlen durchweg[1]. Staubblätter sind stets nur 4 vorhanden, und zwar ein mit den Kelchblättern am Receptacularrande abwechselnder Kreis. Die Staubfäden sind kurz oder verlängert, stets ziemlich stark und dick. Dass die Länge der Staubfäden event. in einem bestimmten Verhältnis zum Griffel bei einer und derselben Art wechselt, konnte ich trotz der Untersuchung sehr zahlreicher Blüten nie feststellen; Heteromorphismus scheint also hier nicht vorzukommen. Die Antheren sind stets basifix und besitzen ein sehr stark verdicktes und häufig auch verlängertes Connectiv, an dem die oft viel kleineren und kürzeren, mit Längsrissen aufspringenden beiden Fächer innen angeheftet sind. Receptaculareffigurationen fehlen stets. — So gleichmäßig und durchweg mit den *Thymelaeaceae* in den Hauptpunkten übereinstimmend sich bisher der Blütenbau der *Penaeaceae* gezeigt hat, um so größere Unterschiede und Gegensätze finden wir nun im Bau des Fruchtknotens.

Derselbe besteht aus 4 Fruchtblättern, welche regelmäßig mit den Staubblättern abwechseln. Der Fruchtknoten kann mehr oder weniger

---

1) Man könnte vielleicht deshalb versucht sein, anzunehmen, dass es sich bei den *Penaeaceae* um einen apetalen Stamm der *Thymelaeales* handeln könne. Doch glaube ich auf diesen Punkt nicht näher eingehen zu müssen, da die Verwandtschaft — wie später nachgewiesen werden wird — zu den *Geissolomaceae* und den *Oliniaceae*, noch mehr aber die offenbare Zwischenstellung der *Penaeaceae* zwischen denselben, durchaus gegen diese Ansicht spricht. Denn wie wir sehen werden, besitzen die *Oliniaceae* noch typische Blumenblätter; und die *Geissolomaceae* sind durch genau dieselbe Staubblattstellung ausgezeichnet, wie die meisten *Thymelaeaceae*, so dass alles für einen stattgefundenen Abort der Petalen spricht.

Fig. 10. *A—G Endonema retzioides* Sond. *A* Blüte; *B* junges Staubblatt mit zurückgeschlagener Anthere; *C* fertiges Staubblatt; *D* Fruchtknotenlängsschnitt; *E* Frucht von dem ausdauernden Receptaculum umhüllt, z. T. im Längsschnitt; *F* Samen; *G* Samenlängsschnitt. — *H—K Glischrocolla Lessertiana* (A. Juss.) A. DC. *H* Habitus; *J* Blüte; *K* Anthere von der Seite. — *L—N Brachysiphon fucatus* (Lam.) Gilg. *L* Habitus; *M* Blütenlängsschnitt; *N* Anthere von vorn und von der Seite. — *O Penaea ericifolia* (A. Juss.) Gilg, Habitus. — *P—R Sarcocolla squamosa* (L.) Endl. *P* Blütenlängsschnitt; *Q* Staubblatt von der Seite; *R* Samen. — *S—V Penaea mucronata* Linn. *S* Blütenlängsschnitt; *T* Bractee; *U* Anthere von vorn und von der Seite; *V* Fruchtknoten. (Aus Versehen wurden hier die Griffel in die Verlängerung der Carpelle gezeichnet, anstatt commissural!)

drehrund oder nach den Fruchtblättern durch tiefe Längsfurchen eingeschnürt sein. Der Griffel ist drehrund, 4-kantig oder breit 4-flügelig und besteht aus 4 fest verwachsenen oder mehr oder weniger locker vereinigten bis fast ganz freien Einzelästen, welche an der Spitze je eine breite Narbe tragen, die dann bei eingetretener Verwachsung kreuzständig gestellt sind. Griffel sowohl wie Narben stehen nun aber nicht in der Verlängerung der Fruchtblätter, sondern wir haben hier regelmäßige Commissuralnarben, d. h. die Griffel stehen abwechselnd zu den einzelnen Fruchtblättern, oder besser, jeder Griffelast gehört zu zweien der Fruchtblätter. —

Wie wir bald sehen werden, ist die Frucht eine loculicid aufspringende Kapsel. Eigentümlich ist nun, dass sich hier das später in Wirkung tretende Trennungsgewebe sehr frühzeitig ausbildet, so dass man meist schon in der Blüte in der Mitte der Fruchtknotenfächer die Gliederungsstelle sehr deutlich wahrnimmt und dass sich in vielen Fällen in einer im Abblühstadium sich befindenden Blüte beim Präparieren des Fruchtknotens derselbe dann natürlich leichter an den späteren Trennungsstellen der Fruchtteile öffnen lässt als an der Verwachsungsstelle der Fruchtblätter. Eigentümlich ist diese Erscheinung ja gewiss, aber so wunderbar, wie sie BAILLON vorkommt, ist sie ohne Frage nicht! — Um nämlich dieser soeben gegebenen und leicht — besonders schön auf dünnen Querschnitten — zu beobachtenden, einfachen und in jeder Weise den Blütenverhältnissen entsprechenden Erklärung der Thatsachen aus dem Wege zu gehen, construiert BAILLON hier einen Fruchtknoten, von dem er selbst sagt — und jeder wird dies bestätigen —: »je ne vois rien ailleurs qui mérite de lui être exactement comparé«[1]) und: »elles (scil. *Penaeaceae*) se distinguent (scil. des *Colletieae* et *Aquilarieae*) immédiatement par la très-singulière organisation de leur gynécée, sans exemple, à ce qu'il semble, dans le Règne végétal«.[2]) BAILLON denkt sich nämlich den Fruchtknoten zusammengesetzt aus vier klappig neben einander liegenden Fruchtblättern, welche in der Mitte je einen bis zur Fruchtknotenmitte einspringenden und denselben in vier Fächer teilenden Fortsatz tragen, zu dessen beiden Seiten — in dem Innenwinkel zwischen ihm und dem Fruchtblatt — je eine Samenanlage steht. Wir erhalten also auf diese Weise Fruchtknotenfächer, welche aus der Verbindung zweier Fruchtblatthälften resultieren, und deren 2 Samenanlagen zwei verschiedenen Fruchtblättern entsprossen sind. Von dieser Fruchtknotenconstruction konnte allerdings BAILLON mit vollem Recht sagen, dass sie ohne Gleichen im Pflanzenreiche sei! — Jeder, der vorurteilsfrei an die Untersuchung des Fruchtknotens geht, wird zweifellos sofort — jeder gute Querschnitt zeigt dies — feststellen, dass der Fruchtknoten an und für sich absolut keine Ausnahmestellung im Pflanzenreiche einnimmt, sondern wie so

1) BAILLON in Adansonia XI. p. 287.

2) BAILLON in Hist. plant. VI. p. 97, vergl. auch Fig. 60, Diagramm von *Penaea myrtifolia*.

sehr häufig aus (4) mit den eingeschlagenen Rändern aneinanderliegenden und dort fest mit einander verwachsenen Fruchtblättern besteht, deren Rändern dann auch je 1 oder 2 Samenanlagen entspringen. Wie wir gesehen haben, waren es das Vorkommen der Commissuralnarben und das frühe Auftreten des Trennungsgewebes, welche BAILLON zu seiner Ansicht geführt haben. Weshalb diese beiden Punkte Veranlassung dazu werden konnten, von der allgemeinen Ansicht und dem direct zu Beobachtenden abzuweichen und solche im Pflanzenreiche bisher noch nie wahrgenommene Verhältnisse »theoretisch zu fordern«, ist mir völlig unerfindlich. —

Die *Penaeeae* zeigen fast durchweg in jedem Fache 2 grundständige umgewendete Samenanlagen mit nach außen gewendeter Raphe und nach innen und unten gerichteter Mikropyle (epitrop). *Sarcocolla squamosa* (L.) Endl. dagegen trägt, wie schon BENTHAM u. HOOKER[1]) richtig hervorhoben, in jedem Fache 4 collaterale Samenanlagen von der Anheftungsweise der übrigen *Penaeeae*. Die *Endonemeae* führen in jedem Fruchtknotenfache durchgehends 4 Samenanlagen, welche in der Mitte des Scheidewandinnenwinkels angeheftet sind und von denen 2 aufsteigen mit nach außen gerichteter Raphe und nach innen und unten gewendeter Mikropyle (epitrop), während die beiden anderen hängend sind mit nach außen gerichteter Raphe und nach innen und oben gewendeter Mikropyle (apotrop). Die Frucht, meist bis zur Reife von dem ausdauernden und manchmal sich noch schwach vergrößernden Receptaculum umhüllt, ist eine loculicid bis zur Griffelspitze sich öffnende Kapsel, welche in jedem Fache höchstens 2, meist aber nur 1 Samen zur Reife bringt. Dieselben sind länglich, mit glatter Samenschale versehen und tragen manchmal (*Endonema*) eine deutliche Caruncula, eine Funicularwucherung. Nährgewebe fehlt. Embryo groß mit stark entwickeltem, conisch-cylindrischem Stämmchen und kleinen Cotyledonen.

Beziehungen zwischen Penaeaceae und Thymelaeaceae.

Welches sind nun die Momente, welche man zur Begründung der Verwandtschaft zwischen *Penaeaceae* und *Thymelaeaceae* herbeigezogen hat? — Ohne Frage ist die bei beiden Familien so außerordentlich übereinstimmende Ausbildung des Receptaculums der Hauptgrund gewesen, weiter können noch angeführt werden das Fehlen der Blumenblätter, die man ja auch bei den meisten *Thymelaeaceae* vermisst, die Stellung des einen Staubblattkreises so, wie man ihn auch bei *Struthiola* und *Drapetes* trifft, der Fruchtknoten- und Fruchtbau, in dem sie sich in gewisser Beziehung den *Aquilarioideae* nähern, endlich der anatomische Aufbau, da sie ebenfalls wie die *Thymelaeaceae* intrahadromatisches Leptom besitzen.

Alle diese Punkte machen es völlig zweifellos, dass die von den *Thymelaeaceae* scharf getrennte Familie der *Penaeaceae* doch mit jenen in nahem

1) BENTHAM et HOOKER, Gen. plant. III. p. 202.

Verwandtschaftsverhältnis steht, und dass diese beiden Familien entweder allein oder mit noch anderen Familien vereint in eine Familiengruppe zusammenzustellen sind [1]).

Geissolomaceae.

Einleitung.

Während, wie wir sahen, die *Penaeaceae* stets — seitdem man sie genau kennen gelernt hatte — ihren Platz neben den *Thymelaeaceae* eingenommen haben, ist die Stellung der Gattung *Geissoloma* schon seit wenigen Jahren nach ihrer Aufstellung zweifelhaft gewesen.

Infolge ungenügender Untersuchung oder Kenntnis von Linné [2]) als *Penaea* beschrieben, hatte Kunth [3]) die abweichenden Blütenverhältnisse der auch jetzt noch einzigen hierhergehörigen Art richtig erkannt und daraufhin die Gattung *Geissoloma* begründet. Er reihte ohne Bedenken diese Gattung unter die *Penaeaceae* ein. Aber schon Endlicher [4]) erkannte die großen Abweichungen von *Geissoloma* und fügte sie deshalb fraglich als »Genus anomalum« den *Penaeaceae* an. Ganz ebenso verfuhren A. de Jussieu [5]) und zuletzt auch Bentham und Hooker [6]), hauptsächlich wohl deshalb, weil sie — wie wenigstens Jussieu zugiebt — keinen besseren Anschluss für die Gattung kennen: »Il se distingue par plusieurs caractères tranchés de cette famille, quoique je n'en vois pas d'autre avec laquelle il offre plus d'affinité. Il crois donc devoir, à l'exemple de M. Endlicher, le conserver provisoirement à sa suite.« Sonder [7]) ging einen Schritt weiter, indem er die Gattung als Vertreter einer besonderen Familie neben die *Penaeaceae* stellte, was auch von A. de Candolle [8]) angenommen wurde. — Baillon [9]) endlich leugnet durchaus eine Verwandtschaft von *Geissoloma* mit den *Penaeaceae*, stellt dagegen nahe Beziehungen zu den *Celastraceae* fest, wohin er sie auch als Vertreter einer besonderen Reihe neben die *Buxeae* bringt.

Blütenverhältnisse.

Die Blütenverhältnisse dieser zweifelhaften Art, *Geissoloma marginatum* (L.) Kth. (nicht wie fälschlicherweise meist angeführt wird »Juss.«, da

1) Bezüglich der näheren Einteilung der *Penaeaceae* vergl. meine Bearbeitung derselben in Engler u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. III. 6a. p. 208.

2) Linné, Mantissa p. 199.

3) Kunth in Linnaea V (1830). p. 678.

4) Endlicher, Genera p. 385.

5) A. de Jussieu, Ann. sc. nat. sér. III. vol. VI. p. 19, 27.

6) Bentham et Hooker, Gen. III. p. 203.

7) Sonder in Linnaea XXIII (1850). p. 105.

8) A. de Candolle, Prodr. XIV. 1. p. 491.

9) Baillon, Adansonia XI. p. 281 et Hist. plant. VI. p. 19 u. 49.

schon KUNTH ganz richtig diese Art als den »Typus« der neuen Gattung bezeichnet!), sind im allgemeinen sehr einfache; die Blüte ist durchaus isomer, 4-zählig gebaut, stets einzeln axillär, beinahe sitzend, am Grunde von 6—8 gegenständigen und decussierten, breit deckenden, von außen nach innen an Größe zunehmenden Bracteen umhüllt. Das Receptaculum ist nur wenig vertieft, etwa tellerförmig und nur wenig verdickt, und trägt an seinem Rande die großen, breit dachziegelig sich deckenden, kreuzgegenständigen Kelchblätter und die 8 Staubblätter, von denen die 4 vor den Kelchblättern stehenden, ganz wie wir dies bei den *Thymelaeaceae* fast durchgehends kennen gelernt haben, etwas länger sind als die übrigen. Blumenblätter fehlen. Die Staubfäden sind frei, fadenförmig und tragen einwärts sich öffnende, zweifächerige, mit Längsrissen aufspringende, auf dem Rücken befestigte kleine Antheren mit wenig ausgebildetem Connectiv. Der Fruchtknoten ist frei, oberständig und setzt sich zusammen aus 4 regelmäßig mit den Staubblättern abwechselnden Fruchtblättern; diese laufen oben in je einen langen fadenförmigen Griffel aus, welche in der Knospenlage meist unregelmäßig durcheinander gewunden sind. Jedes Fruchtblatt enthält in seinem Fache 2 beinahe von der Spitze herabhängende, dicke, umgewendete Samenanlagen, deren Raphe nach außen gewendet ist, während die Mikropyle sich nach oben und innen richtet. Am Funiculus bemerkt man eine undeutliche schwache Anschwellung. Die Frucht ist eine loculicid sich öffnende, von dem ausdauernden Receptaculum und den Kelchblättern umhüllte Kapsel, in deren Fächern kaum jemals mehr als ein Samen zur Entwicklung gelangt. Dieser ist länglich, ein wenig abgeplattet und trägt eine harte glänzende Samenschale. Am Nabelfleck zeigt sich — aus der schwachen Funicularanschwellung hervorgegangen — eine kleine, weiße, sich längs des Funiculus hinziehende, arillusähnliche Caruncularwucherung. Der große, gestreckte, die Länge des Samens erreichende Embryo mit cylindrischem Stämmchen und fleischigen linea-

Fig. 11. *Geissoloma marginatum* (L.) Kth. *A* Habitus; *B* Blüte; *C* Blütenlängsschnitt (z. T.); *D* Fruchtknoten; *E* Fruchtknotenlängsschnitt.

lischen Cotyledonen liegt axil in einem ziemlich reichlichen, fleischigen Nährgewebe.

Verwandtschaftsverhältnisse der Geissolomaceae.

Die Merkmale, welche die *Geissolomaceae* von den *Penaeaceae* trennen, sind nun vor allem das kurze flache Receptaculum, die zwei Staminalkreise, die auf dem Rücken befestigten, beweglichen Antheren mit unverdicktem Connectiv und die Anheftungsweise der Samenanlagen. — Für die Anreihung der *Geissolomaceae* an die *Celastraceae*, besonders an *Buxus*, und die Trennung jener von den *Penaeaceae* zieht BAILLON[1]) vor allem den Bau des Fruchtknotens, der Frucht und des Samens herbei. Er constatiert zu diesem Behufe den ganz merkwürdigen Fruchtknotenbau der *Penaeaceae*, der, wie wir oben gesehen haben, in keiner Beziehung den Blütenverhältnissen entspricht und der sich zurückführen lässt auf Commissuralnarben, und Fruchtblätter, bei welchen sich das später für die loculicid aufspringende Kapsel notwendige Trennungsgewebe sehr frühzeitig entwickelt. — Dass das Auftreten von Commissuralnarben keinen Unterschied zwischen *Penaeaceae* und *Geissolomaceae* bedingen kann, lässt sich an vielen Beispielen zeigen, besonders schön bei den *Papaveraceae*, wo die Fruchtblätter bei den meisten Gattungen regelmäßig in die Griffel und Narben auslaufen, während bei einzelnen Gattungen, z. B. bei *Papaver*, typische Commissuralnarben schon seit langer Zeit bekannt sind[2]).

Was den so auffallend übereinstimmenden Samen betrifft, welchen BAILLON für völlig identisch mit dem von *Buxus* ansieht, indem er besonders auf die Arillarwucherung hinweist, so muss ich mich sehr wundern, dass BAILLON diesen Vergleich nicht auch zwischen *Geissoloma* und *Endonema* gezogen hat. Er giebt dort selbst ganz richtig an[3]): »funiculo tumido arilliformi«, und ich kann nur versichern, dass äußerlich die beiden Samen ganz außerordentlich übereinstimmen.

Das Vorhandensein des Nährgewebes bei *Geissoloma* und der deshalb natürlich kleinere Embryo genügt ebenfalls nicht für eine solche Trennung von den *Penaeaceae*, denn wir haben ja gesehen, dass BAILLON selbst diese Familie als nächste Verwandte der *Thymelaeaceae* gelten lässt, wo wir neben den allerdings meist endospermlosen Gattungen auch solche mit nicht unbeträchtlicher Entwicklung desselben finden.

Lassen wir einmal diese eben angezogene Verwandtschaft, die, wie ich glaube, ganz unbestreitbar und auch unbestritten ist, gelten und stellen wir *Geissoloma*, wie dies ja die soeben angegebenen, unterscheidenden

---

1) BAILLON, Adansonia XI. p. 280 ff.

2) Vergl. die eingehende Untersuchung hierüber von PRANTL und KÜNDIG in ENGLER u. PRANTL, Nat. Pflanzenfam. III. 2. p. 134/135.

3) BAILLON, Hist. plant. VI. p. 99.

Momente rechtfertigen, als Vertreter einer besonderen Familie hin, so darf ein Vergleich, ob die *Geissolomaceae* neben die *Penaeaceae* zu stellen sind, nicht einseitig durch Vergleich dieser beiden Familien mit einander erledigt werden, sondern es müssen auch die verwandten Familien, hier also wenigstens die *Thymelaeaceae* in Concurrenz gebracht werden.

Bezüglich des Unterschieds in der Anzahl der Staubblattkreise sind die Verhältnisse, wie wir sie bei *Geissoloma* finden, die normalen bei fast sämtlichen *Thymelaeaceae*; den einen mit den Kelchblättern abwechselnden Kreis der *Penaeaceae* dagegen kennen wir von den *Thymelaeaceae* auch bei *Struthiola* und *Drapetes*, so dass dies ebenfalls eine solche Trennung unnötig macht.

Endlich finden wir bei den *Thymelaeaceae* auch noch sowohl Gattungen mit basifixen wie mit auf dem Rücken befestigten Antheren, ferner Antheren mit verdicktem und unverdicktem Connectiv (sogar in derselben Gattung!), so dass auch diese Einwürfe schwinden müssen. — Was also jetzt vielleicht noch einzuwerfen wäre, ist Anatomie, geringe Ausbildung des Receptaculums und Anheftungsweise der Samenanlagen.

Die *Penaeaceae* besitzen, wie auch die *Thymelaeaceae* fast durchweg, intrahadromatisches Leptom. Dieses fehlt den *Geissolomaceae*. Aber wir wissen, dass dieses so auffallende und charakteristische Merkmal bei den *Thymelaeaceae* in manchen Gattungen sehr zurücktreten kann, ja dass dasselbe bei der zweifellos den *Thymelaeaceae* zuzurechnenden Gattung *Drapetes* durchaus fehlt, dass ferner bei den *Penaeaceae* das markständige Leptom nie die charakteristischen Bastfasern der *Thymelaeaceae* führt; warum sollte uns nun wundern, wenn bei einem diesen beiden Familien fernerstehenden Typus ein allerdings meist sehr charakteristisches, aber auch bei jenen absolut nicht durchgreifendes Merkmal fehlt?

Auch die leiterförmige Perforation der Gefäße der *Geissolomaceae* kann nicht als stichhaltiger Grund gegen die Annäherung dieser Familie an die *Thymelaeaceae* und *Penaeaceae* angeführt werden. Denn wir kennen ja selbst Gattungen, in denen wir leiterförmige Gefäßperforation mit der einfach kreisförmigen durch alle Übergänge mit einander verbunden finden, so z. B. bei der Dilleniaceengattung *Hibbertia*[1]).

Das kurze Receptaculum der *Geissolomaceae* finden wir bei den *Thymelaeaceae* selten, doch kennen wir auch Fälle, die hier zum Vergleich herangezogen werden müssen, so vor allem *Schoenobiblos* und einzelne Arten von *Daphnopsis*, wo das Receptaculum ganz dem von *Geissoloma* entspricht.

Was endlich nun die Anheftungsweise der Samenanlagen von *Geissoloma* betrifft, so ist es von Baillon zum mindesten sehr unangebracht gewesen, diesen Punkt als unterscheidendes Merkmal den *Penaeaceae* gegenüber aufzufassen! Denn wie wir oben gesehen haben, bietet die kleine

1) Vergl. Gilg in Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. III. 6. p. 101.

Familie der *Penaeaceae* in ihren zweifellos zusammengehörenden Gattungen so viele und auffallende Unterschiede in der Anheftung der Samenanlagen, seltener allerdings auch in ihrer Anzahl, dass das Verhalten von *Geissoloma* hierin allein vielleicht zur Gattungsabgrenzung, aber nicht im Entferntesten zum Ausschluss aus der Familie berechtigen würde. Denn während *Penaea*, *Sarcocolla* und *Brachysiphon*, wie wir oben gesehen haben, 2, seltener 4 vom Grunde des Fruchtknotens aufsteigende Samenanlagen besitzen, sind bei *Endonema* und *Glischrocolla* in jedem Fache durchgehends 4 Ovula vorhanden, welche in der Mitte des Scheidewandinnenwinkels angeheftet sind, und von denen 2 aufsteigen mit nach außen gerichtetem Funiculus und nach unten und innen gewendeter Mikropyle (epitrop), während die anderen beiden hängen mit nach außen gerichtetem Funiculus und nach innen und oben gewendeter Mikropyle (apotrop). Was bedeutet für unsere Frage nun weiter der Fall von *Geissoloma*, dass die 2 Samenanlagen von der Spitze des Faches herabhängen? Gewiss nicht mehr, als was wir dem Unterschied zwischen *Penaea* und *Endonema* beimessen, d. h., dass wir zwei gut verschiedene Gattungen vor uns haben.

Wir sehen also, dass allen den von Baillon gegen die Verwandtschaft von *Geissoloma* mit den *Penaeaceae* vorgebrachten Charakteren der Wert fehlt, welcher ihnen von diesem Autor beigemessen wird, dass ein Teil derselben nur dann Geltung haben könnte, wenn man die *Penaeaceae*, losgelöst von der ihr aufs sicherste nahestehenden Familie der *Thymelaeaceae*, mit jener in Vergleich stellt!

Auf der anderen Seite ist — wie oben schon überall hervorgehoben wurde — die Übereinstimmung mit *Penaeaceae* einerseits und *Thymelaeaceae* andererseits eine so große, dass man die Familie der *Geissolomaceae* — wobei durch den Familiencharakter schon genugsam ihr abweichendes Verhalten ausgedrückt wird —, unbedenklich einer verbindenden Einheit, der Reihe der *Thymelaeales* unterzuordnen berechtigt ist.

Als Momente, welche für eine solche Vereinigung sprechen, sind hauptsächlich hervorzuheben der Habitus, Blütenstand und Bracteen (*Penaeaceae* — *Endonemeae*), kleine seitliche, oft drüsenartige Nebenblättchen (*Penaeaceae*), Isocyclie, durchgehende Vierzähligkeit der Blüte (*Penaeaceae*), Ausbildung eines kurzen aber deutlichen Receptaculums (*Thymelaeales*), zwei Staubblattkreise, deren einer mit längeren Staubfäden versehener — äußerer — Kreis vor den Kelchblättern steht (*Thymelaeaceae*), Bau des Fruchtknotens, der nur in ziemlich untergeordneten Punkten von dem der *Penaeaceae* abweicht, endlich Ausbildung des Samens, für den wir im Bezug auf die Caruncula ein Analogon bei *Endonema* finden, während die Entwicklung von Nährgewebe uns an das bei mehreren Gattungen der *Thymelaeaceae* beobachtete Verhalten erinnert. — Dass die *Geissolomaceae* Anklänge an die *Sapindales* (*Celastrales*) und *Rhamnales* zeigen, soll damit nicht bestritten werden (worauf ich später noch zurückkommen werde);

von einer Verwandtschaft kann jedoch meiner Ansicht nach nicht die Rede sein.

Die Unterschiede der *Geissolomaceae* von den *Buxaceae*, welch' letztere Engler[1]) an den Anfang der *Sapindales* stellt, und von denen Pax[2]) in eingehendster Weise eine Darstellung gegeben hat, sind so große und einschneidende, dass ich die wenigen von Baillon herausgegriffenen übereinstimmenden Merkmale als durchaus unwesentlich und für die Verwandtschaftsfrage nicht in Betracht kommend bezeichnen muss!

Oliniaceae.

Einleitung.

Auf diese kleine, aber durch ihren Blütenbau sehr interessante Familie machte mich Herr Geheimrat Prof. Dr. A. Engler im Hinblick auf eine von C. Holst in Usambara gesammelte Pflanze aufmerksam, welche ich als *Olinia usambarensis*[3]) beschrieben habe, und welche sich in mehrfacher Beziehung von großer Wichtigkeit für die Auffassung der Blütenverhältnisse in dieser Familie herausgestellt hat.

Es erschien mir nach genauer Untersuchung der sämtlichen hierher gehörigen Arten sowohl in anatomischer wie morphologischer Hinsicht geboten, die allein hierhergehörige Gattung *Olinia* als Vertreter einer besonderen Familie zu den *Thymelaeales* zu stellen, was im Folgenden ausführlicher begründet werden soll.

Die Gattung ist bezüglich ihrer Stellung im System durchaus unsicher und hat schon die mannigfachsten »Anreihungen« erfahren. *Olinia* wurde ohne Angabe ihrer Zugehörigkeit im Jahre 1799 von Thunberg[4]) veröffentlicht. 1838 stellten sie W. Arnott und Harvey[5]) mit den Gattungen *Myrrhinium* und *Fenzlia* (mit denen sie, wie spätere genaue Untersuchungen ergeben haben, absolut keine Verwandtschaft aufweist!) zusammen als besondere Familie auf, und Endlicher[6]) wies derselben — in ihrem gegebenen Umfange — ihren Platz am Ende der *Melastomataceae* an, als einer Grenzgruppe zwischen diesen und den *Myrtaceae*. Bentham u. Hooker[7]) zeigten, dass *Myrrhinium* und *Fenzlia* typische *Myrtaceae* darstellen, während sie *Olinia*, einen näheren Anschluss nicht findend, als »Genus anomalum« den *Lythraceae* anreihen.

Doch von hier wird sie wieder durch den Monographen dieser Familie,

1) Engler, Syllabus (große Ausgabe) p. 131.

2) Pax in Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. III. 5. p. 130.

3) Gilg in Engl. Jahrb. XIX. p. 278.

4) Roemer, Archiv II. p. 4.

5) Harvey, Gen. South Afr. Pl. 1838. p. 111.

6) Endlicher, Gen. p. 1223.

7) Bentham et Hooker, Gen. I. p. 696 et 785.

Koehne[1]), als absolut nicht hierher gehörig verwiesen, ohne dass ein Anschluss für sie festgestellt würde. Baillon[2]) endlich constatierte die Zugehörigkeit von *Olinia*, was auch schon viel früher als Vermutung von De Candolle[3]) ausgesprochen worden war, zu den *Rhamnaceae*, denen er sie als eigene Section zuordnet. Decaisne[4]) hatte dagegen die alte Ansicht Endlicher's wieder aufgenommen, indem er die Gattungen *Olinia*, *Myrrhinium* und *Fenzlia* als *Olineae* den *Myrtiflorae* zurechnete. Es folgten darauf heftige Angriffe dieser beiden letzteren Autoren gegen einander[5]), welche mit in wissenschaftlichen Arbeiten ungewöhnlicher Heftigkeit geführt wurden, ohne im wesentlichen neue Gesichtspunkte zu ergeben. Während Baillon auf seiner Ansicht über die Zugehörigkeit von *Olinia* zu den *Rhamnaceae* bestehen bleibt, ist nun Decaisne geneigt, diese Gattung den *Melastomataceae* unterzuordnen, was jedoch von Cogniaux[6]), dem neuesten Monographen dieser Familie, mit Stillschweigen übergangen und vernachlässigt wird.

Blütenverhältnisse.

Alle die abweichenden Angaben dieser Autoren sollen nun, soweit dies überhaupt angängig ist, im Zusammenhang mit der Schilderung der Blütenverhältnisse berücksichtigt und wo nötig richtig gestellt werden.

Die Blütenstände von *Olinia* sind mehr oder weniger reich verzweigte axilläre oder endständige Cymen, an deren unteren Verzweigungen sich meist laubblatt- oder hochblattartige Bracteen finden, während dieselben den oberen Verzweigungen fehlen.

Die hermaphroditische, 4—5zählige Blüte ist ausgezeichnet durch ein blumenblattartig gefärbtes, cylindrisches, ziemlich verlängertes Receptaculum, welches an der Basis fest mit dem Fruchtknoten verwachsen ist, meist bald nach der Blütezeit vertrocknet und oberhalb des Fruchtknotens abreißt. Dasselbe ist ziemlich starkwandig und endigt oben mit einem undeutlich oder mehr oder weniger regelmäßig gewellten Rande, dessen Erhebungen häufig durchweg als kleine Hügel mit den Kelchblättern abwechseln, manchmal aber auch — besonders schön bei *Olinia usambarensis* Gilg zu beobachten — vollständig unabhängig von denselben sind. Dieser Receptacularrand, dem wir in annähernd ähnlicher Ausbildung auch hier und da bei den *Thymelaeaceae* begegnen, wurde früher von allen Autoren als »Kelchzähne« aufgefasst, ein Standpunkt, der bis zuletzt von Decaisne aufrecht erhalten wird. Dieser zieht zum Vergleich hierfür das Verhalten

1) E. Koehne in Engler's Jahrb. I. p. 143.
2) Baillon in Bull. Soc. Linn. Paris 1876. p. 90, Hist. plant. VI (1877). p. 441 et 515.
3) de Candolle, Prodr. II. p. 41.
3) Decaisne, Tr. gén. botan. p. 292.
5) Decaisne, Char. et Aff. des Oliniées. Paris 1877.
Baillon, Nouv. Observ. sur les *Olinia*. Paris 1878.
6) Cogniaux, Monograph. *Melastom.* in DC., Suites au Prodrom. VII.

der Melastomataceengattung *Acanthella* herbei[1]). Infolge dieser Auffassung wurden dann die Kelchblätter als Blumenblätter, die Blumenblätter als »Schuppen« aufgefasst. Aber schon BENTHAM u. HOOKER, welche zwar in der Gattungsdiagnose auch letzteres Verhalten wiedergeben, sagen am Schlusse derselben: »Genus valde anomalum; an petala pro calycis lobis habenda?« Jedoch ist es BAILLON's Verdienst, zuerst überzeugend dargethan zu haben, dass diese Receptaculareffigurationen absolut nichts mit Kelchblättern zu thun haben; und dies kann nach dem an zahlreichen Blüten von mir beobachteten und oben angegebenen Verhalten der *Olinia usambarensis* einem Zweifel nicht mehr unterliegen.

Fig. 12. *A—G Olinia usambarensis* Gilg. *A* Habitus; *B* Blüte; *C* oberer Teil der Blüte im Längsschnitt; *D* Anthere, *a* von vorn, *b* von der Seite, *c* von hinten; *E* Fruchtknoten; *F* Fruchtknotenlängsschnitt; *G* Fruchtknotenquerschnitt. — *H J O. capensis* Klotzsch. *H* Fruchtzweig; *J* Steinkern. (*H, J* nach LINK, KLOTZSCH et OTTO.)

Die Kelchblätter sind bei allen Arten am Receptacularrande inseriert, blumenblattartig gefärbt, von spatelförmiger Gestalt und sind seltener klappig, meist dagegen mehr oder weniger dachig deckend. Die Blumenblätter sind durchweg an Größe sehr reduciert, und wir finden hier Stadien, welche täuschend an die vieler *Thymelaeaceae* erinnern. Dieselben erreichen höchstens etwas über $^2/_5$ der Länge der Kelchblätter, meist aber betragen sie nur $^1/_5$ bis $^1/_6$ derselben und besitzen eine löffel- bis kapuzenförmige Gestalt. Sie sind beim Öffnen der Kelchblätter über die Recepta-

1) DECAISNE, Char. et Aff. des Oliniées. Paris 1877. Fig. *A*.

cularröhre klappig zusammengeneigt und verschließen so vollständig ihren Schlund. Bei den meisten Arten erheben sie sich auch später nur wenig aus dieser Lage, bei *Olinia usambarensis* dagegen, wo sie auch ziemlich flach und nur wenig ausgehöhlt sind, stehen sie aufrecht bis halb zurückgeschlagen und zeigen sich auch schon habituell durchaus nicht von der gewöhnlichen Form von Blumenblättern abweichend. Es findet sich nur ein fertiler Staubblattkreis vor, dessen Staubblätter vor den Blumenblättern stehen, in der Jugend in deren Höhlung eingelagert sind und sich auch bei völlig entwickelter Blüte nur wenig aus der ursprünglichen, über die Receptacularröhre geneigten Stellung erheben. Sie besitzen ein sehr kurzes Filament und kleine, an einem dicken, kurz verlängerten Connectiv sitzende, weit getrennte Antherenfächer. Mit diesen Staubblättern wechseln bei *Olinia usambarensis* regelmäßig dicke, dichtbehaarte Polster oder besser kegelförmige bis pyramidenförmige Erhebungen ab (Fig. 12*C*), welche bei den übrigen Arten auch noch wahrnehmbar sind, allerdings lange nicht so deutlich als hier, oft sogar nur sehr undeutlich, und die von den früheren Bearbeitern deshalb auch völlig übersehen worden waren. Diese Erhebungen möchte ich als Staminodien ansprechen, denn sie stehen ganz genau an der Stelle, welche der zweite, episepale Staubblattkreis einnehmen müsste; und ich wüsste sonst nicht, wofür ich diese bei *Olinia usambarensis* sehr auffallenden Gebilde deuten sollte. Der Fruchtknoten ist unterständig, fest mit dem Receptaculum verwachsen, 4—5-, selten 3-fächerig und trägt einen ziemlich kurzen, starken, mit keulenförmiger Narbe versehenen Griffel. Die Samenanlagen sind meist zu 2, sehr selten 3 über einander in jedem Fache den Scheidewandinnenwinkeln eingefügt. Sie befinden sich stets in apotroper Stellung, d. h. ihr Funiculus zeigt nach innen und ihre Mikropyle nach unten und außen, wobei sie bald mehr aufgerichtet, bald mehr hängend erscheinen, je nachdem sie niederer oder höher angeheftet sind und ihnen mehr oder weniger Raum geboten ist.

Nachdem Decaisne die Samenanlagen »hängend« genannt hatte, bezeichnete sie Baillon als »aufrecht« und führte die Decaisne'sche Ansicht als »une grave erreur«[1]) an. Darauf antwortete nun Decaisne und darauf wieder Baillon, indem jeder auf seinem Standpunkt stehen blieb, denselben durch viele Seiten lange Ausführungen, Beobachtungen und Theorien zu stützen versuchte und die Ansichten des Gegners als unwissenschaftlich und total zu verwerfen — von anderen »Betrachtungen« ganz zu schweigen — hinstellt. — Es ist nun doch gewiss recht belustigend, dass man, wie oben schon angeführt, die beiden Fälle, welche Baillon in seiner letzten Erwiderung im Bilde darstellte (links die Abbildung Decaisne's unter der Rubrik »l'art«, rechts davon seine, seiner Ansicht nach einzig richtige Beobachtung, unter »la nature« [für deren

1) Baillon, Hist. plant. VI. p. 441.

Richtigkeit sogar der Zeichner Baillon's in längerer Ausführung eintritt!]), in einem und demselben Fruchtknoten dicht neben einander finden kann, woraus Schlüsse auf die Art der Untersuchungen dieser beiden Autoren wohl gezogen werden dürfen! — Der Anheftungsort der über einander stehenden Samenanlagen ist nämlich ein sehr wechselnder; bald finden wir das obere Ovulum ganz oben im Fache eingefügt, dicht unter ihm das andere: dann sind beide, da sie sich ja nach oben nicht ausdehnen können, mehr oder weniger so, wie dies Decaisne abbildet, hängend; bald ist das unterste nahe dem Fruchtfachboden eingefügt, und nur wenig von ihm entfernt steht über ihm das zweite: dann werden wir mit größter Sicherheit die Samenanlagen in der Form finden, wie sie Baillon in seiner 3. Abhandlung abbildet (die Abbildung in Hist. Plant. VI. p. 441 glaube ich jedoch nach Untersuchung eines außerordentlich reichen Materials für unrichtig erklären zu müssen, denn nie sah ich eine ähnliche Anheftung oder auch einen ähnlich langen Funiculus!). Stehen nun endlich die Ovula in der Weise von einander getrennt, dass das eine oben, das andere unten im Fruchtknotenfache inseriert ist — was allerdings ziemlich selten ist —, so kann man die beiden streitigen Fälle in einem und demselben Fruchtblatte mit größter Deutlichkeit beobachten. —

Ein theoretischer Unterschied war von den beiden Autoren in Bezug auf »aufsteigend« oder »hängend« construiert worden, und wir haben gesehen, wie wenig in Wirklichkeit die Natur sich an solche willkürliche Bezeichnungen hält. Was den Unterschied zwischen den beiden von Baillon und Decaisne festgehaltenen Ansichten über die Gestalt der Samenanlagen betrifft, so haben wir gesehen, dass dieselben Extreme darstellen, zwischen denen wir alle Übergänge finden, und deren Unterschied im Princip aus nichts anderem als einer mehr oder weniger deutlichen Streckung des Funiculus besteht, eines für den Begriff der Samenanlage sehr unwesentlichen Organes. Wir haben ferner erkannt, dass diese Ausbildung des Funiculus an dem jungen, leicht formbaren Ovulum in unmittelbarem Zusammenhang steht mit dem im Fruchtknotenfache gebotenen Raume, dass wir dadurch verschiedene Ovularformen erhalten, ohne dass jedoch die Richtung der einzelnen Organe, Raphe und Mikropyle, eine verschiedene geworden wäre. Dies ist eine sehr deutliche Mahnung dafür, sich im allgemeinen nicht mit den unbestimmten Ausdrücken »hängend« oder »aufsteigend« zu begnügen, sondern die Richtung der einzelnen Teile genau anzugeben!

Die Frucht der *Oliniaceae* ist eine Scheindrupa, da sie von der ausdauernden, aber sich nicht oder nur wenig verändernden Receptacularbasis umschlossen wird. Das Exocarp wird hartfleischig, das Endocarp holzig bis steinhart. Dasselbe bildet meist 5—3, selten nur einzelne zur Entwicklung kommende, gefelderte Steinkerne, welche mehr oder weniger fest mit einander vereinigt sind und kaum jemals mehr als 1 Samen enthalten. Der Samen ist nährgewebelos, von dünner Samenschale umhüllt, länglich und

enthält einen dicken Embryo mit kleinem Stämmchen und ungleichmäßig langen Cotyledonen, von denen der eine, längere, um den anderen herumgewunden ist. —

Verwandtschaftliche Beziehungen der Oliniaceae.

Nachdem wir nun die Blütenverhältnisse kennen gelernt haben, will ich zu zeigen versuchen, dass *Olinia* zu keiner der Familien, an die man sie schon angeschlossen hat, nähere verwandtschaftliche Beziehungen zeigt.

Von den *Myrtaceae* ist *Olinia* vor allem wegen ihrer in begrenzter Zahl vorhandenen Staubblätter und des Fehlens der Öldrüsen geschieden, von den *Melastomataceae* wegen ihrer klappigen Blumenblätter, der durchaus abweichenden Knospenlage, Stellung, Zahl und Ausbildung der Staubblätter, mit den *Lythraceae* haben sie, wie Koehne angiebt, nichts verwandtes, von den *Rhamnaceae* endlich sind sie getrennt — wie zum Teil schon Decaisne[1]) nachwies — durch das Fehlen des Discus, die Rudimente eines zweiten Staubblattkreises, die Anzahl und Stellung der Samenanlagen in den Fruchtknotenfächern, die Ausbildung von Nährgewebe und ihr anatomisches Characteristicum, das auch schon von Solereder[2]) nachgewiesene intrahadromatische Leptom, welches den *Rhamnales* durchaus fehlt. —

Von den bei den *Thymelaeales* festgestellten Charakteren sind ihnen aber nun gemeinsam die Form und Ausbildung des Receptaculums (auch der von Decaisne ausgebeutete Punkt, dass die Kelchblätter zuerst abfallen, während das Receptaculum erst später losreißt, findet sich bei den *Thymelaeaceae*, z. B. bei einzelnen Arten von *Wikstroemia*!), Reduction der Blumenblätter (z. B. *Gnidia*), Stellung der Staubblätter (*Penaeaceae*, *Drapetes*, *Struthiola*), Vorkommen von Staminodialbildungen vor den Kelchblättern (*Drapetes*), Ausbildung der Frucht und das Vorkommen von reichlichem intrahadromatischem Leptom. Die Abweichungen in der Anheftungsweise der Samenanlagen sind nicht größer als wir sie unter den Gattungen der *Penaeaceae* selbst finden. Auch die völlige Verwachsung des Receptaculums mit dem Fruchtknoten ist durchaus nichts auffallendes, da bei vielen *Thymelaeaceae*, besonders aber, wie wir gleich sehen werden, bei den auch hierhergehörigen *Elaeagnaceae* das Receptaculum sich so eng um den Fruchtknoten herumlegt, dass die endliche Verwachsung nur als wenig bedeutender Fortschritt aufzufassen ist. Der Bau des Samens endlich zeigt nur, dass wir es hier mit einer gut charakterisierten Familie zu thun haben, welche nach den oben gegebenen Charakteren und Analogien zweifellos in die Nähe der *Thymelaeaceae*, am meisten verwandt den *Penaeaceae* zu stellen ist, die also ein neues Glied der *Thymelaeales* bildet.

---

1) Decaisne, Char. et Aff. l. c. p. 12.

2) Solereder, Syst. Wert der Holzstr. p. 136.

Elaeagnaceae.

Einleitung.

Die *Elaeagnaceae* wurden seit den Anfängen der Systembildung mit wenigen Ausnahmen in die Nähe der *Thymelaeaceae* gebracht und mit diesen zusammen den *Santalaceae*, *Proteaceae*, *Lauraceae* angereiht, so von BARTLING [1]), LINDLEY [2]), ENDLICHER [3]), BENTHAM et HOOKER [4]). Während aber EICHLER [5]) und ENGLER [6]) die *Thymelaeales* als größtenteils apopetale Reihe weit von den apetalen *Santalales* und *Proteales* trennten und dabei die *Elaeagnaceae* als eine den *Thymelaeaceae* verwandte Familie unter der ersteren Reihe aufführen, ließ BAILLON [7]) diese Familie in der Nähe der *Lauraceae*, *Proteaceae*, *Myristicaceae* stehen, bringt jedoch die *Thymelaeaceae* mit den ihnen verwandten *Penaeaceae* neben die *Rhamnaceae*. Der einzige Autor, der noch eine abweichende Ansicht laut werden ließ, ist LINDLEY [8]), der, wie in so vielen Fällen, seine frühere Ansicht im Veg. Kingdom änderte und die *Elaeagnaceae* neben *Salicaceae* und *Myricaceae* und deren Verwandte brachte!

Blütenverhältnisse.

Die Blüten der *Elaeagnaceae* stehen durchweg axillär. *Lepargyrea* hat im unteren Teil kurzer Seitenzweige kleine Seitenähren; bei *Elaeagnus* finden sich wenig- bis vielblütige Büschel, und *Hippophaës* endlich ist ausgezeichnet durch einzelnstehende Blüten in den Achseln von Nieder- und unterer noch unentwickelter Laubblätter.

Die Blüten besitzen ein sehr verschieden gestaltetes Receptaculum. Bei *Elaeagnus* ist dasselbe in den rein männlichen Blüten trichterig bis cylindrisch-becherförmig gestaltet, in den hermaphroditischen dagegen ist dasselbe im unteren Teil dem eiförmigen Fruchtknoten auf das engste angeschmiegt und oberhalb desselben um den Griffel stark eingeschnürt. Oberhalb dieser Stelle erweitert sich dasselbe glockig, cylindrisch oder trichterförmig oft sehr bedeutend und ist hier auffallend blumenblattartig gefärbt. Oft kommt es auch vor, dass das Receptaculum oberhalb der Einschnürungsstelle um den Griffel, also inmitten der Erweiterung des Receptaculums, mehr oder weniger hoch schlotförmig verlängert ist. Häufig bleibt nach der Blüte das ganze Receptaculum bestehen, so dass der obere vertrocknete Teil noch auf der Frucht zu finden ist. Meist aber fällt der oberhalb des Fruchtknotens befindliche Teil nach der Blüte früher oder später ab, während der untere Teil, starke Veränderungen durchmachend,

---

1) BARTLING, Ord. Pfl. p. 113. 2) LINDLEY, Syst. Bot. 1836. p. 194. 3) ENDLICHER, Gen. p. 383. 4) BENTHAM et HOOKER, Gen. plant. III. p. 203. 5) EICHLER, Blütendiagramme II. p. 494. 6) ENGLER, Syllabus (große Ausgabe). p. 145. 7) BAILLON, Hist. plant. II. p. 487. 8) LINDLEY, Veg. Kingd. (1853). p. 257.

durchweg als Fruchtumhüllung bestehen bleibt und sich sehr lebhaft an den weiteren Wachstumsvorgängen der Frucht beteiligt. Bei *Lepargyrea* und *Hippophaës* ist das Receptaculum in den männlichen Blüten außerordentlich reduciert. Während sich dasselbe bei *Lepargyrea* als sehr flach schüsselförmiges Gebilde darstellt, ist es bei *Hippophaës* überhaupt kaum noch nachzuweisen. In den weiblichen Blüten dieser beiden Gattungen jedoch ist das Receptaculum sehr deutlich und etwa mit dem unteren Receptacularteil von *Elaeagnus* zu vergleichen. Es ist von etwa eiförmiger oder ovaler Form, umschließt am Grunde ziemlich eng den Fruchtknoten und hat bei *Lepargyrea* einen engen Kelchschlund, während dieser bei *Hippophaës* sogar nur genügt, um der Narbe den Durchgang zu ermöglichen. Bei *Hippophaës*, die ohne Zweifel windblütig ist, ist nur in den männlichen Blüten zwischen den Staubblättern die Andeutung eines Discus vertreten. Bei *Elaeagnus*, deren große auffallend gefärbte und duftende Blüten auf Insectenbefruchtung hindeuten, ist eine wirkliche Discusbildung kaum zu constatieren. Dass, wie dies oft geschieht, die bei wenigen Arten, z. B. bei *E. angustifolius* L., zu beobachtende schlotförmige Receptacularverlängerung oberhalb des Fruchtknotens als Discus zu deuten ist, ist mir wenig wahrscheinlich. Ob daselbst eine Nectarabscheidung stattfindet, muss an lebendem Material entschieden werden. Wenn dies aber auch hier der Fall wäre, so würde doch weitaus der größten Mehrzahl der Arten von *Elaeagnus* diese Bildung fehlen. Bei *Lepargyrea* jedoch trägt das Receptaculum sowohl bei männlichen wie weiblichen Blüten an seinem Rand einen Kranz von regelmäßig in den gleichen Abständen neben einander liegenden kugeligen Drüsen, welche wohl auch für diese Gattung trotz der unscheinbaren Blüten Insectenbefruchtung zum mindesten sehr wahrscheinlich machen.

Bei *Hippophaës* sind nur 2 Kelchblätter vorhanden, welche in der männlichen Blüte groß und gewölbt ausgebildet sind, in der weiblichen dagegen als winzige am Receptacularrande stehende Zähne auftreten. *Lepargyrea* ist 4-, *Elaeagnus* 4-, seltener 5—8zählig. Bei beiden Gattungen sind die Kelchblätter groß und deutlich ausgebildet und mehr oder weniger blumenblattartig gefärbt. Sie sind durchweg deutlich klappig angeordnet. — Petalen fehlen.

Wie Eichler[1]) zuerst nachgewiesen hat, ist die Blüte von *Hippophaës* sehr wahrscheinlich als dimer aufzufassen, indem hier, entsprechend der Anordnung bei *Lepargyrea* 2 Kreise von Staubblättern mit den Kelchblättern abwechseln, d. h. also, wir haben bei *Hippophaës* 4, bei *Lepargyrea* 8 gleichlange Staubblätter, welche in einem Kreis am Receptacularrande stehen, aber — wie bei vielen *Thymelaeaceae* — als aus zwei getrennten Kreisen hervorgegangen aufzufassen sind. Im Gegensatze hierzu steht *Elae-*

---

1) Eichler, Blütendiagramme II. p. 495.

agnus, wo nur ein — wie bei den *Penaeaceae* und einzelnen *Thymelaeaceae* — mit den Kelchblättern abwechselnder Staubblattkreis zur Ausbildung gelangt. Der Fruchtknoten besteht in der Regel aus nur einem Fruchtblatt, welches eine aufsteigende, umgewendete, fleischige Samenanlage einschließt. — Von großem Interesse ist es jedoch, dass bei *Hippophaës* auch schon mehrere Carpelle nachgewiesen worden sind. So finden wir bei Oeder[1]) die Angabe, dass er hier 2 Fruchtblätter beobachtet habe, und Agardh[2]) giebt sogar an: »In floribus forsan monstrosis, at in eodem specimine numerosissimis *Hippophaës* carpella vidi 2—4«. Trotzdem ich zahlreiches Material daraufhin untersuchte, konnte ich leider einen ähnlichen Fall nicht constatieren, doch ist hier bei der Leichtigkeit der Untersuchung des Objectes ein Zweifel an den Angaben dieser Autoren nicht zulässig.

Wie schon oben erwähnt, ist das Verhalten des Receptaculums nach der Blütezeit ein außerordentlich verschiedenes. Bei *Hippophaës* und *Lepargyrea* vertrocknen die Kelchblätter und das Receptaculum wird vollständig zu einer weichfleischigen Masse, welche die eigentliche Frucht, ein Nüsschen[3]), umgiebt. Bei *Elaeagnus* vertrocknet der obere Teil des Receptaculums und fällt meist ab, im übrigen finden wir häufig genau dieselbe Bildung wie bei den beiden vorigen Gattungen, doch kommt es nicht selten auch vor, dass der untere Teil des Receptaculums mehr oder weniger trocken, mehlig wird, oder dass der äußere Teil sich fleischig ausbildet, während der innere zu einem harten, oft faserigen Gewebe wird.

Durchweg bildet in der reifen Frucht das Exocarp ein dünnes Häutchen, während die Samenschale ein hartes, holziges, glänzendes Gebilde darstellt. Das Nährgewebe ist spärlich oder fehlt ganz. Der Embryo ist groß, gerade, mit dicken, fleischigen Cotyledonen und kleinem Stämmchen.

Verwandtschaftsverhältnisse.

Wie wir gesehen haben, stellte Lindley die *Elaeagnaceae* zu den *Salicaceae*, *Myricaceae* und deren verwandten Familien. Wenn es sich nun allein um *Hippophaës* handelte, die jenen Gruppen wenigstens habituell und durch ihre anemophilen Blüten einigermaßen gleicht, so würde es angebracht sein, diese Ansicht zu entkräften. Nachdem wir aber in jeder Beziehung den auffallenden Zusammenhang mit Formen wie *Lepargyrea* und *Elaeagnus* bestätigt gefunden haben, kann über diese Stellung der Familie wohl ohne weiteres hinweggegangen werden! — Baillon giebt als Grund seiner Annäherung der *Elaeagnaceae* zu den *Lauraceae* »la présence

1) Oeder, Fl. Dan. tab. 265.

2) Agardh, Theor. Syst. pl. p. 177.

3) Eichler nennt die Frucht der *Elaeagnaceae* ein Achaenium; aber mit Unrecht, da wir hier keinen unterständigen Fruchtknoten finden, und auch in der fertigen Frucht keine wirkliche Verwachsung zwischen Receptaculum und Fruchtknoten stattfindet.

d'un seul carpelle dans les fleurs normales« an. Weitere Übereinstimmungen suche ich bei ihm wie beim Vergleich der Blütenverhältnisse vergebens, und ich glaube deshalb, ohne fernere Erörterungen über diese Frage hinweggehen zu können, indem ich darauf hinweise, dass sich ein solcher einfächeriger Fruchtknoten außerordentlich häufig im Pflanzenreich findet, — z. B. auch bei dem größten Teil der *Thymelaeaceae.*

Stellen wir nun aber letztere Familie in Vergleich mit den *Elaeagnaceae*, so lassen sich ungezwungen die auffallendsten Analogien, wie sie für das Diagramm schon von Eichler[1]) festgestellt wurden, constatieren. So finden wir fast für jeden Fall der Receptacularausbildung der *Elaeagnaceae* identische Fälle bei den *Thymelaeaceae*; Stellung, Anzahl und Reduction im Andröceum ist übereinstimmend. Bei beiden Familien finden wir, wenigstens bei den *Thymelaeaceae* zum größten Teil, nur noch 1 Fruchtblatt ausgebildet. Sehr wichtig für die Auffassung unserer Frage scheinen mir dann ferner die Beobachtungen von Oeder und Agardh zu sein, welche in zahlreichen Blüten mehrere Fruchtblätter entwickelt fanden. Ich glaube dies als Hinweis darauf auffassen zu dürfen, dass das eine Fruchtblatt der *Elaeagnaceae* nicht ursprünglich, sondern, wie bei den meisten *Thymelaeaceae*, erst auf dem Wege der Reduction erworben ist. Früher hielt man die *Thymelaeaceae* für typisch einfruchtblättrig, bis die absolut übereinstimmenden Blütenverhältnisse dazu zwangen, auch Formen mit 2(—3) Fruchtblättern (*Phalerioideae, Aquilarioideae*) unter sie aufzunehmen. Als Analogie können wir nun die »Rückschlagserscheinungen« bei *Hippophaës* auffassen, wo 2, 3 und 4 Fruchtblätter beobachtet wurden. Endlich könnte noch als übereinstimmend auf das oft sehr ähnliche Verhalten des Receptaculums nach der Blütezeit, des Exocarps und der Samenschale hingewiesen werden.

Wenn Baillon auf das aufsteigende Ovulum hinweist und dasselbe in Zusammenhang bringt mit dem Verhalten der den *Lauraceae* verwandten *Monimiaceae*, so findet er doch ganz gleiche Verhältnisse bei den auch nach seiner Ansicht den *Thymelaeaceae* nächstverwandten *Penaeaceae.* Dass dort in derselben Gattung in jedem Fruchtknotenfache sowohl 2 wie 4 aufsteigende Samenanlagen vorhanden sein können (*Sarcocolla*), und dass bei den wenigen Gattungen dieser Familie die Anheftungsweise und Richtung der Ovula in einer ganz wunderbaren Weise verschieden ist, haben wir schon gesehen. Es kann also nicht im geringsten von Belang sein für die Frage nach der Verwandtschaft von *Elaeagnaceae* und *Thymelaeaceae*, wenn bei der einen die Ovula aufrecht, bei der anderen hängend sind. Auch ist schwer zu begreifen, warum Baillon gerade an dieser Stelle die Insertion der Samenanlage zu einem so einschneidenden Trennungsprincip erhebt. Er stellt doch selbst z. B. *Jasminum* und deren verwandte Gattungen zu

1) Eichler, Blütendiagramme II. p. 494—495.

den *Oleaceae*[1]), obgleich sie durch aufsteigende Samenanlagen charakterisiert sind und sich dadurch von den übrigen Gattungen dieser Familie (mit hängenden Samenanlagen) scharf unterscheiden.

Man könnte endlich noch einwerfen, dass den *Elaeagnaceae* das intrahadromatische Leptom fehlt, welches doch den *Thymelaeaceae* zukommt, und dass sie deshalb nicht hierherzustellen seien. Dem gegenüber ist darauf hinzuweisen, dass es ja unter den *Thymelaeaceae* selbst eine Gattung giebt, welche sich wie die *Elaeagnaceae* verhält (*Drapetes*), ebenso auch auf die *Geissolomaceae*, die, wie wir gesehen haben, zweifellos den *Penaeaceae* (mit intrahadromatischem Leptom) nahestehen. — Auf die Bedeutung des intrahadromatischen Leptoms als systematisches Merkmal im allgemeinen werde ich weiter unten noch genauer zurückkommen. — Auch auf das Vorhandensein der bei den *Elaeagnaceae* große »systematische Bedeutung« besitzenden Stern- oder Schildhaare darf nicht zuviel Wert gelegt werden, da wir ja wissen, dass solche Haare im Pflanzenreiche sehr weit verbreitet sind, und dass andererseits in denselben Familien Gattungen und Arten dieselben besitzen können, während sie den nächststehenden fehlen. Ich erinnere hier nur an die Restionaceengattung *Leptocarpus*[2]), wo fast sämtliche Arten einen dichten Überzug von Schildhaaren aufweisen, während derselbe der cochinchinesischen *L. disjunctus* Mast. absolut fehlt.

Stellung der Thymelaeales im System.

Wir haben im Vorhergehenden ganz genau die Blütenverhältnisse einiger Familien kennen gelernt und ihre Verwandtschaftsverhältnisse unter einander besprochen. Ausgehend von den *Thymelaeaceae* wurde gezeigt, dass die *Penaeaceae* sich in jeder Weise als mit denselben zusammengehörig herausstellen, und dass sich dann dieser hierdurch gewonnenen Gruppe ungezwungen noch die *Geissolomaceae*, *Oliniaceae* und *Elaeagnaceae* anreihen lassen, von denen die beiden ersteren sich mehr an die *Penaeaceae*, die letzteren an die *Thymelaeaceae* anschließen.

Greifen wir die übereinstimmenden Punkte heraus, so sind dies folgende:

1. Stets ist in der Blüte ein deutliches Achsengebilde, ein Receptaculum, von sehr wechselnder Form vorhanden, welches die Blütenorgane teils umschließt, teils dieselben auf seiner Innenseite oder auf dem Rande trägt. Dasselbe ist fast durchweg blumenblattartig gefärbt und bringt manchmal auf seiner Innenseite, meist nahe seinem Grunde oder an der Basis des Fruchtknotens, in unbestimmter oder fest normierter Zahl Effigurationen hervor, welche sich mit denjenigen anderer Familien (*Passifloraceae*!) in

1) Baillon, Hist. plant. VI. p. 240.
2) Gilg in Engler's Jahrb. XIII. p. 594—595.

Analogie bringen lassen. Sehr selten ist das Receptaculum mehr oder weniger stark reduciert, am stärksten bei den rein ♂ Blüten einiger Gattungen, deren ♀ Blüten dann aber die typische Form und Ausbildung wieder sehr deutlich zeigen. Meist umgiebt es lose den Fruchtknoten, selten verwächst es mit demselben. In weitaus den meisten Fällen beteiligt sich das Receptaculum in irgend einer Weise (durch Fleischigwerden oder Ausdauern in sehr verschiedenartiger Form) an der Ausbildung der Frucht, seltener fällt dasselbe nach der Blütezeit als Ganzes ab.

2. Die Kelchblätter sind in der Knospenlage meist sehr schwach dachziegelig, häufig so, dass eine genaue Bestimmung, ob dachig oder klappig, kaum noch möglich ist, manchmal aber auch breiter deckend oder typisch klappig. Sie sind fast durchweg petaloid gefärbt, nur da nicht, wo überhaupt in der Blüte keine hochblattartige Färbung auftritt.

3. Blumenblätter sind in der typischen Form und Bildung nur noch bei wenigen Arten anzutreffen. Fast stets finden wir sie in allen Stadien der Reduction, geteilt, fleischig, verkleinert, verwachsen zu einem niedrigen Saume. Meistens aber abortieren dieselben vollständig, ohne dass Spuren von ihnen zu finden wären.

4. Die Staubblätter stehen fast durchweg in zwei (nie mehr!) regelmäßig alternierenden Kreisen, meist am oberen Rande der Receptacularröhre eingeschlossen, selten tiefer in derselben inseriert. Die Kreise sind meist deutlich von einander getrennt — höher und tiefer am Receptaculum inseriert —, seltener stehen sie einander so genähert, dass sie einen einzigen Kreis bilden. Aber auch hier lassen sie sich — mit wenigen Ausnahmen — noch sehr deutlich auseinanderhalten, indem die Staubblätter des äußeren (oberen), mit den Blumenblättern alternierenden (episepalen) Kreises (auch bei fehlenden Petalen!) stärker, länger ausgebildet sind. — Die Reductionen im Staubblattkreise sind mannigfach. Es kann sowohl der episepale wie der epipetale Kreis abortieren, selten Staminodien hinterlassend, und endlich kommt es auch vor, dass der epipetale ganz, der episepale zur Hälfte verschwindet.

5. Die Antheren, mit unbedeutendem oder sehr stark entwickeltem Connectiv versehen, stehen durchweg intrors und springen mit Längsrissen auf.

6. Die Abweichungen in der Anzahl und Ausbildung der Fruchtblätter sind sehr bedeutende. Häufig finden sie sich noch in der Zahl der übrigen Blütenkreise, lassen sich aber durch alle Zwischenstufen bis auf die Einzahl verfolgen. Aber auch bei denjenigen Formen, wo die Fruchtblattzahl eine verminderte, fest normierte geworden ist (2—1), kommen manchmal noch Rückschlagsbildungen zur Normalen vor. — Bezüglich der Anheftung und Zahl der Samenanlagen in jedem Fruchtblatte sind die Verhältnisse außerordentlich, oft in derselben Familie und sogar Gattung, wechselnd. Es

genügt anzuführen, dass in derselben Gattung (*Endonema*) jedes Fruchtblatt zwei epitrope und zwei apotrope Ovula birgt und dass sowohl von der Spitze hängende wie vom Grunde aufsteigende, wie an den Scheidewand-innenwinkeln angeheftete Samenanlagen anzutreffen sind. — Die Griffel stehen meist in der Verlängerung der Fruchtblätter, selten commissural.

7. In der Ausbildung der Frucht resp. Halbfrucht — wobei das Receptaculum in wechselnder Weise beteiligt ist — sind zwei Fälle zu unterscheiden, entweder ist dieselbe eine loculicid aufspringende Kapsel oder aber, je nach der definitiven Gestaltung des Exocarps oder Endocarps, eine Drupa oder ein Nüsschen. Beide Fälle kommen in derselben Familie vor (*Aquilarioideae—Phalerioideae* und *Thymelaeoideae*).

8. Der Same enthält fast durchweg wenig oder kein Nährgewebe (ohne dass einer der beiden Charaktere im allgemeinen auch nur für die Gattung von Beständigkeit wäre!), selten ist dasselbe reichlicher entwickelt. Die Gestalt des Embryos ist wechselnd.

Aus der vorstehenden Zusammenstellung der übereinstimmenden Blütenmerkmale der *Thymelaeales* lässt sich nun ohne Schwierigkeit und ohne jede Speculation ein Bild von dem »Typus« entwerfen, von welchem aus durch Modificationen mannigfacher Art und besonders durch Reductionen die uns jetzt bekannten Gattungen und Arten hervorgegangen sind.

Derselbe lässt sich fassen als versehen mit einer radiären, isocyklischen und pentacyklischen, 4—5-zähligen Blüte, deren Kelch- und Blumenblätter hochblattartig gefärbt sind, mit 2 regelmäßig alternierenden Staubblatt- und 1 vollständigen Fruchtblattkreis, sämtliche Blütenteile von einem röhrigen, blumenblattartig gefärbten Achsengebilde, dem Receptaculum, teils eingeschlossen, teils an demselben oder seinem oberen Rande inseriert.

Diesem »Typus« entsprechen nun die *Geissolomaceae* noch vollkommen (mit Ausnahme der fehlenden Petalen). Die *Penaeaceae* und *Oliniaceae* zeigen eine Reduction des Andröceums, indem bei beiden nur der epipetale Staubblattkreis zur Entwickelung gelangt. Während aber bei ersteren die Petalen abortiert sind und der Fruchtknoten frei ist, finden sich bei den letzteren durchgehends noch die Blumenblätter, und der Fruchtknoten ist fest mit dem Receptaculum verwachsen.

Die vollständigsten Gattungen der *Thymelaeaceae* und *Elaeagnaceae* weisen dagegen — von den schwindenden Petalen abgesehen — nur eine Reduction im Fruchtblattkreise auf, da wir bei den ersteren (3—)2—1, bei den letzteren regelmäßig einzelne Fruchtblätter finden. Bei beiden Familien treten aber außerdem auch häufig oft sehr weitgehende Reductionen im Andröceum auf.

Graphisch lässt sich die Verwandtschaft der Familien der *Thymelaeales* etwa in folgender Weise ausdrücken:

Geissolomaceae.
K4 C0 A4+4 G4 O2.

Penaeaceae.
K4 C0 A4 G4 O4-2.

Thymelaeaceae.
K4-5 C4-5 (oder 0) A4-5+4-5 oder 4-5 oder 2 G(3-)2-1 O1.

Elaeagnaceae.
K4-5 oder 2 C0 A4+4 oder 2+2 oder 4-5 G1 O1.

Oliniaceae.
K4-5 C4-5 A4-5 G5 O3-2.

Nachdem nun mit Sicherheit festgestellt ist, dass die *Thymelaeales* nicht apetal sind, sondern teils noch Blumenblätter aufweisen, teils dieselben durch Abort verloren haben, dass sie also in ihrer großen Mehrheit als apopetal bezeichnet werden müssen, und wir ferner gesehen haben, dass das Gynäceum nicht durchweg monocarpellar ist, sondern sich noch häufig ein den übrigen Blütenkreisen gleichzähliger Fruchtblattkreis findet, von dem aus alle Reductionsstufen bis zu dem einzelnen Fruchtblatt nachgewiesen werden konnten, so darf es keinem Zweifel unterliegen, dass unsere Reihe zu den *Santalales* und *Proteales*, denen sie früher untergeordnet wurde, absolut in keiner verwandtschaftlichen Beziehung steht. BAILLON[1]) war der erste, der wenigstens die *Thymelaeaceae* und *Penaeaceae* aus dieser Stellung entfernte und dieselben neben die *Rhamnaceae* stellte, während er die *Elaeagnaceae* neben die *Lauraceae* brachte. — EICHLER[2]) dagegen versetzte die *Thymelaeales*, zu denen er *Thymelaeaceae* und *Elaeagnaceae* rechnete, zwischen die *Rosales* und *Myrtiflorae*, indem er selbst angiebt, dass »ihre Verwandtschaft am meisten mit den *Rosiflorae* ist«. »Sie könnten denselben ganz zugerechnet werden, wenn nicht die völlige Verwachsung der Carpiden in den wenigen Fällen, wo ihrer mehrere entwickelt werden, der Regel jener Gruppe widerspräche.«

ENGLER[3]) endlich fasste unter den *Thymelaeales Penaeaceae*, *Thymelaeaceae* und *Elaeagnaceae* zusammen und wies denselben ihren Platz zwischen *Rhamnales* (*Malvales*), *Parietales* einerseits und den *Myrtiflorae* andererseits an. Und zwar, wie es mir scheint, mit vollstem Recht. Denn wir haben oben gesehen, dass sich zwischen *Thymelaeales* und *Parietales* (*Passifloraceae*) manche Vergleichspunkte feststellen ließen. Ebenso finden sich

1) BAILLON, Hist. plant. VI. p. 93.
2) EICHLER, Blütendiagramme II. p. 490.
3) ENGLER, Syllabus (gr. Ausg.) p. 145.

zahlreiche übereinstimmende Momente mit den *Rhamnales*, von welchen sie sich in der Hauptsache nur unterscheiden durch Diplostemonie (die aber auf einen Kreis reduciert sein kann) und durch die in den meisten Fällen sehr weitgehende Reduction im Gynäceum. Auf der anderen Seite liegen aber die verwandtschaftlichen Beziehungen der *Thymelaeales* zu den *Myrtiflorae*, vor allem den *Lythraceae, Combretaceae* und *Melastomataceae* so auf der Hand und wurden oben schon so häufig hervorgehoben, dass die von Engler gewählte Mittelstellung der *Thymelaeales* eine sehr glückliche genannt werden muss. Auch Eichler hatte diese Annäherung an die *Myrtiflorae* bemerkt und berücksichtigt, seine angenommene Verwandtschaft mit den *Rosales* muss jedoch als unbegründet bezeichnet werden, denn — wie er schon selbst hervorhebt — finden wir dort ja in primären Stadien durchweg freie Carpelle, während wir bei den noch regelmäßig isocyklischen Anfangsgliedern der *Thymelaeales* fest vereinigte Fruchtblätter constatieren konnten.

Kritik des rein anatomischen »Systems« der Thymelaeaceae von Van Tieghem.

Einleitung.

Im Vorstehenden bin ich absichtlich nicht auf 2 Arbeiten eingegangen, welche in allerneuster Zeit über die *Thymelaeaceae* erschienen sind und die beide, hauptsächlich oder ausschließlich sich auf die anatomischen Charaktere stützend, zu sehr abweichenden Ansichten über die Gruppierung der Gattungen gelangten, abweichend nicht nur hinsichtlich der früher bestehenden und auf morphologischen Principien beruhenden Classificierungen dieser Familie, sondern auch in Bezug auf ihre auf derselben Basis beruhenden Resultate. Ich meine hiermit die völlig unabhängig von einander entstandenen Arbeiten von Van Tieghem[1]) und K. Supprian[2]).

Wenn ich im Folgenden näher auf diese Arbeiten eingehe, so geschieht dies deshalb, weil bisher wohl noch nie von einer und derselben Familie zwei unabhängige anatomische Bearbeitungen vorlagen, weil diese beiden Arbeiten in principiellen Fragen zu außerordentlich verschiedenen Resultaten gelangen, ferner einzelne ihrer übereinstimmenden Angaben

1) Van Tieghem, Recherches sur la structure et les affinités des Thyméléacées et des Pénéacées, in Ann. Sc. nat. VII. Sér. vol. XVII. p. 185.

2) K. Supprian, Beiträge zur Kenntnis der *Thymelaeaceae* und *Penaeaceae*, in Engler's bot. Jahrb. XVIII. p. 306.

durchaus mit den Ergebnissen der morphologischen Bearbeitung zusammenfallen, andere in auffallendem Gegensatz zu denselben stehen, und weil ich endlich zeigen zu müssen glaubte, warum ich mich als eifriger Anhänger der anatomischen Methode in der oben gegebenen Einteilung der *Thymelaeaceae* nur in sehr wenigen und untergeordneten Punkten auf die anatomischen Merkmale gestützt habe. — Wir werden dann erkennen, in wie weit die mikroskopischen Charaktere gerade für unsere Familie von Wert sein können, und es wird sich auch Gelegenheit genug ergeben, um über allgemeinere Gesichtspunkte unsere Meinung zu äußern und für diese die bei den *Thymelaeaceae* gewonnenen Resultate zu verwerten. —

Sowohl Van Tieghem wie Supprian haben ihre Kenntnis der morphologischen Verhältnisse der *Thymelaeaceae* fast nur der Litteratur zu verdanken. Bezüglich der Species ging keiner der beiden Autoren über die Meisner'sche Bearbeitung im Prodromus, bezüglich der Gattungen über Bentham et Hooker Gen. Plant. hinaus. Während aber Van Tieghem absolut eigene Blütenuntersuchungen nicht vorgenommen hat, ja sogar lieber die widersprechendsten Litteraturangaben erörtert, als dass er eine Blüte des ihm zur Verfügung stehenden seltenen Materials präparierte (*Lachnolepis*, *Gonystylus* etc.), lässt sich bei Supprian an einzelnen Stellen ein kurzes Eingehen, eine Rücksichtnahme auf die morphologischen Verhältnisse nachweisen. Anatomisch durchforscht wurden von beiden Autoren in sehr eingehender und genauer Weise Stengel und Blatt (von Van Tieghem hier und da auch Wurzel) sehr zahlreicher Arten der Familie, so dass sie im Gegensatze zu so vielen Arbeiten der neueren Zeit, wo aus vereinzelt herausgegriffenen und flüchtig untersuchten Exemplaren irgend einer Familie die gewagtesten Schlüsse auf eine Gliederung derselben gezogen werden[1]), wohl berechtigt waren, ihre Ergebnisse für die Systematik zu verwerten. —

Hauptsächlichste Unterschiede zwischen den Systemen von Van Tieghem und Supprian.

Der größte und in die Augen springendste Unterschied zwischen den Resultaten von Van Tieghem und denen von Supprian besteht nun zunächst darin, dass ersterer sich berechtigt glaubt, auf Grund seiner ausschließlich

1) Als eine solche möchte ich vor allem eine Arbeit von C. Houlbert (Rech. sur la structure comparée du bois sécondaire dans les Apétales, in Ann. sc. nat. Bot. VII. sér. XVII. p. 1ff.) anführen, die wohl für die specielle Anatomie manches Interessante bringt, hinsichtlich ihrer Verwertung für die Systematik jedoch als durchaus verfehlt bezeichnet werden muss. Dieser Autor hat nur wenig mehr Arten von den einschlägigen Familien untersucht, als Solereder in seiner bekannten, hervorragenden Arbeit »Über den systematischen Wert der Holzstructur bei den Dicotyledonen«. Während aber letzterer als erfahrener Systematiker seine Resultate, die man häufig in unverantwortlicher Weise verallgemeinert findet, als vorläufige, orientierende

anatomischen Studien eine Gruppierung sämtlicher Gattungen der *Thymelaeaceae* zu geben, während Supprian nur einige Unterfamilien und Sectionen aufstellt (in welche nur sehr wenige Gattungen eingereiht werden), während er für etwa $^4/_5$ der Gattungen zugiebt, dass »leider die Ergebnisse der anatomischen Untersuchung nicht ausreichen, eine brauchbare und einwandsfreie Anordnung und Gruppierung zu ermöglichen, weil die Übereinstimmung in fast allen Punkten eine so große ist«. —

Supprian hält folgende Einteilung der *Thymelaeaceae* für zulässig:

I. *Aquilarioideae.* Mit interhadromatischem und intrahadromatischem Leptom.
  1. *Aquilarieae.* 2 Fruchtblätter (3 Gattungen).
  2. *Linostomeae.* 1 Fruchtblatt (2 oder 3 Gattungen).

II. *Daphnoideae.* Interhadromatisches Leptom fehlt.
  1. *Phalerieae.* 2 Fruchtblätter. Mit intrahadromatischem Leptom (2 Gattungen).
  2. *Euthymeleae.* 1 Fruchtblatt. Mit interhadromatischem Leptom (26—28 Gattungen).
  3. *Drapeteae.* 1 Fruchtblatt. Ohne interhadromatisches Leptom (1 Gattung).

Wir wir sehen, hat er bei dieser Einteilung schon an mehreren Punkten exomorphe Charaktere zur Begründung seiner Gruppierung benützt. Eine weitere scharfe Gliederung dieser hierdurch gewonnenen Sectionen hält er für unmöglich.

Van Tieghem's System weicht zunächst — seiner alleinigen Betonung anatomischer Merkmale wegen — dadurch ab, dass er die *Aquilarieae* nicht von den *Linostomeae*, die *Phalerieae* nicht von den *Euthymeleae* als Sectionen trennt und dass er ferner die *Drapeteae* als gleichberechtigte Gruppe neben die *Thymeleae* und *Aquilarieae* stellt. Er giebt dann zum Schlusse eine Übersicht sämtlicher Gattungen der *Thymelaeaceae*, wo die Gattungen ausschließlich auf Grund des anatomischen Befundes auseinandergehalten werden. Doch finden wir hier häufig 2, 3, 4, ja selbst 6 Gattungen nebeneinanderstehend, für deren Trennung die Anatomie keine Hülfsmittel mehr liefert. —

Sehen wir nun zunächst ab von den Sectionen der *Aquilarieae* und *Drapeteae*, deren wenige Gattungen uns später beschäftigen werden, und

auffasst und seine Schlüsse bei der Riesenhaftigkeit des Materials mit aller Vorsicht und Reserve zieht, giebt Houlbert auf vereinzelt herausgegriffene und anatomisch eingehend durchuntersuchte Arten hin seine Meinung ab über Gattungszugehörigkeiten, Einteilungen von Familien, ja sogar Umstellungen von Familien im System. Er weiß und berücksichtigt eben offenbar nicht, dass »Gattung«, »Section«, »Familie« nicht starre, fest umgrenzte Begriffe sind, sondern dass wir uns diese weiteren oder engeren Begriffe erst aus der Gesamtheit der Merkmale aller uns zur Verfügung stehender Individuen bilden, dass also Schlüsse auf Verwandtschaft und Verschiedenheit unmöglich auf die Untersuchung vereinzelter Arten basiert werden können! —

welche SUPPRIAN in principiell gleicher Weise von den *Euthymeleae* abgetrennt hat wie VAN TIEGHEM, so stehen sich also bezüglich der letzterwähnten Gruppe die Angaben der beiden Autoren scharf und unvereinbar gegenüber. —

Prüfung der anatomischen Charaktere Van Tieghem's.

Prüfen wir also zunächst die Charaktere, auf Grund derer VAN TIEGHEM zu einer Einteilung der *Euthymeleae* schreiten konnte! —

Zunächst bringt er dieselben, durch Gegenüberstellung der verschiedenartigen Entstehung des Korkes, in zwei annähernd gleichgroße Gruppen, bei deren ersterer der Kork aus der Epidermis hervorgeht, während er bei der letzteren seinen Ursprung aus der Rinde nimmt. —

Bildung des Korkes.

Als erste Bedingung für einen Gruppencharakter muss hingestellt werden, dass derselbe für alle zusammengehörigen Gattungen constant ist. Nach den bisherigen Kenntnissen über die Entstehung des Korkes ist man nun gewiss berechtigt, anzunehmen, dass der Ursprungsort desselben für die Art, vielleicht sogar für die Gattung constant sein wird. VAN TIEGHEM fand im allgemeinen auch bei den *Thymelaeaceae* diese Constanz des Bildungsortes vor. Doch zeigte es sich, dass bei der Gattung *Stellera* die beiden nur durch untergeordnete morphologische Merkmale getrennten Sectionen sich verschieden verhalten, und dass sich derselbe Fall herausstellte für 1 Art von *Arthrosolen* (im MEISNER'schen Sinne). Da nun die Sectionen von *Stellera* wenigstens einigermaßen durch morphologische Charaktere getrennt sind und auch die eine Art von *Arthrosolen* (*A. laxus* [L.] C. A. Mey.) früher auf Grund eines allerdings durchaus hinfälligen Charakters schon generisch abgetrennt worden war, so konnte VAN TIEGHEM hier vielleicht mit einem gewissen Recht die abweichenden Arten als gesonderte Gattungen hinstellen. Ungerechtfertigt erscheint es jedoch durchaus, so nahestehende Formen in getrennten Abteilungen unterzubringen, und schon das hätte VAN TIEGHEM in der Wertschätzung des Bildungsortes des Korks als anatomischen Charakter berücksichtigen müssen.

Ganz anders liegt aber nun die Sache bezüglich der Gattung *Gnidia*. — Wie wir oben gesehen haben, bildet diese Gattung eine außerordentlich fest geschlossene Einheit zusammen mit den Gattungen *Lasiosiphon* und *Arthrosolen*. Die 41 Arten von *Gnidia* (im Sinne MEISNER's) stehen einander so nahe, dass nur 4 derselben auf Grund des Blütenstandes als Section *Phidia* abgegrenzt werden können. Die übrigen Arten von *Eugnidia* schied MEISNER in 2 kaum auseinander zu haltende Gruppen, von denen die erste ein mehr oder weniger dicht behaartes Receptaculum, und Involucralblätter besitzt, welche von den gewöhnlichen Laubblättern nicht verschieden sind, während die zweite Section ein wenig behaartes Receptaculum und manch-

mal etwas von den Laubblättern verschiedene Involucralblätter aufweist. Diese Charaktere sind nun aber so wenig scharf, dass sehr zahlreiche Arten mit vollem Recht zu beiden Gruppen gestellt werden könnten. — Van Tieghem fand nun, dass sich die Arten von *Gnidia* bezüglich der Bildung des Korkes sehr verschieden verhalten und dass ein Teil derselben den Kork so wie die Gattungen *Lasiosiphon* und *Arthrosolen* aus der Rinde bilden, während die übrigen den Entstehungsort desselben in der Epidermis aufweisen. Diese letzteren Arten trennt er als *Gnidiopsis* generisch ab. — Er weist nun aber darauf hin, dass der größte Teil dieser Arten zu der soeben besprochenen Gruppe gehört, welche ein wenig behaartes Receptaculum und etwas verschiedene Involucralblätter besitzt. — Wenn dies richtig wäre, so würde wenigstens ein Schein von Berechtigung zur Abtrennung derselben als besondere Gattung vorliegen. Untersuchen wir dagegen die 15 den Kork aus der Epidermis bildenden Arten auf ihre Gruppenzugehörigkeit, so finden wir, dass nur 9 derselben zu der von Van Tieghem angegebenen Gruppe gehören, während die übrigen dicht seidenbehaarte Receptacula besitzen. Hier haben wir nun also den sichersten Beweis, dass der Bildungsort des Korkes für die Gattung nicht constant ist.

Aber noch weiter! Van Tieghem findet, dass zwei Arten der Gattung *Lasiosiphon* sich anatomisch ganz wie die eben besprochenen »Ausnahmefälle« in der Gattung *Gnidia* verhalten, d. h., dass sie ihren Kork auch aus der Epidermis bilden. Da er nun aus Meisner und Bentham et Hooker ersieht, dass *Gnidia* und *Lasiosiphon* nur durch die 4-, resp. 5-Zähligkeit ihrer Blüten verschieden sind, und dass es ferner unter den *Thymelaeaceae* Gattungen giebt, welche 4- und 5-zählige Blüten besitzen (*Arthrosolen*!), so schließt er daraus, dass diese beiden Arten von *Lasiosiphon* ohne weiteres zu *Gnidiopsis* gezogen werden müssen. — Einen größeren Fehlgriff hätte Van Tieghem nicht thun können, denn die beiden besprochenen Arten, *L. monticolus* und *G. insularis* bilden mit den von diesem Autor als untersucht angegebenen (den Kork aus der Rinde bildenden) Arten *eriocephalus*, *speciosus* (aus Ostindien), *Bojerianus*, *madagascariensis*, *pubescens* (aus Madagascar) und *glaucus* etc. (aus dem tropischen Afrika) eine durch Blütenmerkmale und Habitus so fest umgrenzte Gruppe, dass sie, sehr schwer specifisch auseinanderzuhalten, sofort als zusammengehörig erkannt werden müssen. Und endlich entging es Van Tieghem, der, wie ich noch zeigen werde, die neuere systematische Litteratur, auch die nächstliegende, absolut nicht benützt hat, dass von Hooker (in Hooker, Fl. brit. Ind. V. p. 197) die sämtlichen bisher aus Indien beschriebenen Arten nach ausführlicher Erörterung zu einer Art, *L. eriocephalus*, vereint werden! Und zwar dies mit vollem Recht; denn die von Meisner und seinen Vorgängern auf meist geringe Bruchstücke hin aufgestellten Arten erweisen sich auch nach meinen Untersuchungen als völlig haltlos, meist nicht einmal »durch Übergänge verbunden«, sondern völlig identisch. Wir haben also hier den weiteren

Fall, dass bei einer und derselben Art der Entstehungsort des Korkes wechseln kann!

Beim Nachuntersuchen dieser Arten konnte ich allerdings nie an einem und demselben Zweige, wenigstens nie in derselben Region (denn weiter unten am Stamme muss ja selbstverständlich einmal die Bildung des Korkes aus der Epidermis aufhören und eine solche aus der Rinde heraus beginnen!) beide Entstehungsorte des Korkes nachweisen. Wohl aber fand ich, dass eben der Kork an morphologisch absolut nicht zu unterscheidenden Exemplaren bei dem einen aus der Epidermis, bei dem anderen aus der Rinde gebildet wird.

Hier besonders ist es doch ganz unmöglich, Trennungen auf Grund des Entstehungsortes des Korkes eintreten zu lassen, besonders wenn die Trennungsproducte dann — wie dies eben von Van Tieghem geschieht — das eine am Anfang, das andere am Ende des Systems eingereiht werden! —

In noch viel schrofferer Weise geht nun Van Tieghem bei der Gattung *Aquilaria* vor. Bei der Untersuchung der 3 Arten von *Aquilaria* stellte es sich nämlich heraus, dass *Aquilaria Agallocha* Roxb. den Kork aus der Epidermis bildet, während *A. malaccensis* Lam. und *A. microcarpa* Baill. dessen Entstehungsort in der Rinde haben. Obgleich er nun zugeben muss, dass morphologische Unterschiede absolut nicht vorliegen, trennt er die beiden letzteren Arten als Gattung *Aquilariella* ab. Er »hofft jedoch, dass sich morphologische Unterschiede noch werden auffinden lassen, wenn erst einmal die Blüten, Früchte und Samen von *Aquilaria* besser bekannt sein werden«! Ich glaube dagegen, dass es besser sein wird, bis zu diesem Zeitpunkte diese drei Arten, ebenso auch die von Van Tieghem neu aufgestellten Arten *A. borneensis* und *A. Beccariana* (erstere als *Aquilariella* mit epidermidalem Kork!) unter *Aquilaria* zu belassen und zuzugeben, dass hier, geradeso wie bei *Gnidia*, der Entstehungsort des Korkes innerhalb der Gattung wechselt. —

Bei der Aufstellung der Gattung *Aquilariella* begeht Van Tieghem den systematischen Fehler, dass er den Typus der Gattung, die von Lamarck beschriebene *Aquilaria malaccensis*, zu *Aquilariella* zieht, während er die von Roxburgh sehr viel später veröffentlichte *A. Agallocha* als Vertreter von *Aquilaria* hinstellt. — Im übrigen muss darauf hingewiesen werden, dass im Allgemeinen sowohl Früchte wie Blüten der Arten von *Aquilaria* genügend bekannt und abgebildet sind, um jede derartige Entscheidung in ausreichender Weise treffen zu können. —

Wir konnten nun schon constatieren, dass in zwei der Sectionen der *Thymelaeaceae*, *Thymelaeoideae* und *Aquilarioideae*, der Entstehungsort des Korkes in manchen Fällen nicht für die Gattung, in einem Falle sicher nicht einmal für die Art constant ist. Den dritten hiermit völlig übereinstimmenden Fall finden wir nun auch bei der dritten Section resp. Unterfamilie, den *Drapeteae*. Während sämtliche neuere Bearbeiter der *Thymelaeaceae*

(auch SUPPRIAN) die wenigen hierhergehörigen Arten unter *Drapetes* zusammenfassten und nur BAILLON fraglich die ENDLICHER'sche Gattung *Kelleria* (incl. *Daphnobryon* Meisn.) *Drapetes* gegenüber aufrecht erhielt, kommt VAN TIEGHEM zu dem Resultat, dass sämtliche 3 von MEISNER aufgezählte Gattungen auf Grund der Anatomie aufrecht zu erhalten seien und zwar *Drapetes* und *Kelleria* ausgezeichnet durch epidermidalen Kork, *Daphnobryon* durch rindenständige Korkbildung. — Nun muss von vorn herein eine solche Gruppierung dieser 3 Gattungen sehr auffallen, denn wenn morphologische Unterschiede existieren, so finden sich dieselben zwischen *Drapetes* und den beiden übrigen Gattungen. Denn erstere zeigt oberhalb des Fruchtknotens eine schwache Andeutung von Einschnürung, wo dann später der obere Teil des Receptaculums ziemlich regelmäßig abreißt, während der untere Teil die Frucht umschließt. Ferner trägt hier das Receptaculum nie Drüsengebilde. Bei *Kelleria* und *Daphnobryon* fällt dagegen das Receptaculum nach der Blütezeit als Ganzes ab, und sie unterscheiden sich absolut durch nichts anderes, als dass erstere 4, letztere 8 Drüsengebilde im oberen Teil des Receptaculums aufweisen soll. Nun hat aber schon SUPPRIAN nachgewiesen, dass *Drapetes* (*Kelleria*) *Dieffenbachii* (Endl.) Hook. f. auch mit 8 Drüsen vorkommt, und ich kann diese Angabe nach Untersuchung zahlreicher Exemplare (Neuseeland: leg. HAAST, Mt. Torlesse Range, Southern Alps 4000 ft.: COCKAYNE n. 107) auf das sicherste bestätigen. Hiermit fällt der letzte Grund für die Trennung der Gattungen. Außerdem konnte ich beim Nachuntersuchen VAN TIEGHEM's mit vollster Genauigkeit feststellen, dass bei einer von W. MC GREGOR auf dem Mt. Victoria in Neu Guinea gesammelten und in der Blüte mit deutlichen 8 Drüsengebilden versehenen *Drapetes* (*Daphnobryon*) *ericoides* Hook. fil. constant der Kork aus der Epidermis seine Entstehung nahm, dass ferner das Mark dünnwandig war und in der Mitte in sehr energischer Weise zu obliterieren begann. Wir sehen also, wie durchweg hinfällig gerade hier die wohl auf je einem in beliebiger Höhe geführten Schnitte beruhenden Unterscheidungsmomente VAN TIEGHEM's sind, falls wir nicht die Richtigkeit seiner Untersuchungen anzweifeln wollen. —

Über einen weiteren Fall (*Gonystylus*), wo VAN TIEGHEM selbst angiebt, dass bei derselben Art der Kork zuerst aus der Epidermis und dann später aus der Rinde gebildet wird, soll später die Rede sein. —

Krystallbildungen.

Das zweite Hauptmerkmal, welches VAN TIEGHEM für die anatomische Trennung der Gattungen verwenden zu können glaubt, ist das Vorhandensein oder Fehlen und die Form der Krystalle. Dass er diesen Charakter überhaupt für die Gattungsübersicht verwendete, ja sogar in sehr hervorragendem Grade in Verwendung brachte, zeigt so recht, welch merkwürdige Ansichten dieser Autor über systematische Fragen besitzt. Er denkt nicht

im Entferntesten daran, dass zu einem Schlüssel wenigstens einigermaßen constante Charaktere Verwendung finden müssen. — Ich will dies zunächst aus seinen eigenen Angaben nachzuweisen suchen:

p. 201 giebt er an, dass die Sectionen *Thecanthes* und *Gymnococca* von der großen Gattung *Pimelea* absolut keine Krystalle aufweisen, während die übrigen Sectionen meist Drusen besitzen, dass sie deshalb vielleicht als Gattungen abzutrennen seien, mit welchem Vorgehen er doch sonst gewiss nicht zaghaft ist. p. 262 spricht er sich jedoch dahin aus, dass man die Unterschiede bei *Thecanthes* vielleicht auf Rechnung ihres krautigen Baues setzen müsse und dass die anatomischen Unterschiede zwischen *Gymnococca* und den übrigen Sectionen nicht genügend seien, um eine generische Abtrennung zu rechtfertigen. Obwohl nun also etwa $^1/_5$ bis $^1/_4$ sämtlicher Arten von *Pimelea* überhaupt keine Krystalle aufweisen, finden wir p. 274 doch in der Bestimmungstabelle, wo wir die größere oder entferntere Verwandtschaft der Gattungen erkennen sollen, die gesamte Gattung *Pimelea* neben anderen Gattungen stehend, mit denen sie absolut keine morphologische Verwandtschaft zeigt, sämtlich zusammengefasst durch den Charakter: avec mâcles (Drusen!). —

Halten wir ferner die Angaben SUPPRIAN's (l. c. p. 338 und 339) dagegen: »Die Gattung (scil. *Pimelea*) ist wieder ein Beispiel, wie verschieden bei nahestehenden Arten einer Section die Bildung der Oxalatkrystalle sein kann«, was er im Folgenden in ausgezeichneter Weise begründet, so wird uns das Vorgehen VAN TIEGHEM's gewiss noch auffallender erscheinen. — Wenn dieser nun, trotz der angeblichen Constanz in der Form der Krystalle bei den verschiedenen Sectionen, eine generische Trennung derselben nicht durchführt (p. 267) »par esprit de réserve et afin de n'être par accusé de multiplier sans nécessité les coupes génériques«, so glaube ich mit sehr großer Wahrscheinlichkeit annehmen zu dürfen, dass er sich selbst von dieser Unbeständigkeit überzeugt haben wird. —

p. 197 finden wir folgenden Satz: »enfin dans les *Synaptolepis* (*S. Kirkii*), ce sont (scil. cristaux) d'innombrables et très fins granules cristallins formant sable. Les prismes peuvent d'ailleurs être mêlés ça et là de quelques mâcles et les mâcles de quelques prismes«, d. h. also, es kommen bei dieser Gattung alle drei Arten von Krystallformen, Sand, Drusen und Prismen vor. Und trotzdem finden wir dann p. 274 *Synaptolepis* unter der Rubrik:

»cristaux en sable«!

p. 200 sagt VAN TIEGHEM selbst, dass bei *Gnidia* die Form der Krystalle variiere nach der Art, dass man also Arten mit Drusen, mit Prismen und mit Krystallsand finden könne. In der Bestimmungstabelle treffen wir die Gattung in *Gnidia* und *Gnidiopsis* getrennt, die erstere durch »avec sable«, die letztere durch »avec mâcles« charakterisiert. Wir sehen also erstens, dass die Arten mit Prismen einfach in der Luft schweben, und zweitens ist

es auch nicht richtig, dass die Krystallformen mit der oben geschilderten verschiedenartigen Bildung des Korkes zusammenfallen. Denn es zeigt sich bei genauem Vergleich der von Van Tieghem angeführten Arten, dass die auch an und für sich schon für diesen Fall durchaus ungenügende Angabe (p. 204) bei *Eugnidia*: »Les cristaux y sont le plus souvent des mâcles sphériques dans l'écorce et la moelle, des prismes dans le liber, quelquefois du sable dans l'écorce et la moelle« auch auf eine Reihe von Arten von *Gnidiopsis* passt! —

p. 201 wird von Van Tieghem angeführt, dass bei *Ovidia Pillo-Pillo*, *Funifera utilis*, *Daphnopsis cuneata*, *Stephanodaphne Boivini* Prismen gemischt vorkommen können mit wenigeren Drusen, bei *Arthrosolen spicatus*, *Dirca palustris*, einigen Arten von *Lasiosiphon*, *Pimelea clavata*, *axiflora* etc. Drusen mit wenigeren Prismen, bei *Lachnaea nervosa*, *Gnidia phylicoides* etc. Sand mit einigen Drusen oder endlich bei *Cryptadenia grandiflora* Sand mit Prismen. Gleich darauf finden wir nun noch die Angabe, es komme auch vor, dass sich z. B. bei *Lasiosiphon socotranus* auf demselben Querschnitt alle drei Krystallformen in verschiedenen Gewebepartien zeigen können. Es ist nun darnach schon sehr auffallend, dass Van Tieghem diese sämtlichen Gattungen später bei einer der Krystallformen unterbringt, so also *Lachnaea*, *Cryptadenia*, *Gnidia* unter »avec sable«, *Daphnopsis*, *Funifera* unter »sans sclérites, mâcles«, *Dirca*, *Arthrosolen*, *Ovidia*, *Lasiosiphon*, *Pimelea* unter »avec mâcles«. Zunächst würde sich eine solche Classificierung nach derartig durcheinandergehenden, inconstanten Merkmalen für jeden auch nur wenig geschulten Systematiker von selbst verbieten. Ich fand aber auch beim Untersuchen der angegebenen Arten, dass die Mengenverhältnisse außerordentlich variieren, so dass z. B. bei Arten von *Pimelea* mehr Prismen als Drusen, bei *Daphnopsis* mehr Drusen als Prismen und bei mehreren Arten von *Gnidia* sehr zahlreiche Drusen im Krystallsande vorkommen.

Ich könnte endlich, um die ganz auffallende Unbeständigkeit der Krystalle bei den *Thymelaeaceae* zu zeigen, auf das von Van Tieghem selbst angeführte Verhalten der Blätter von *Gnidia* und *Gnidiopsis* hinweisen (p. 228), wo die Charaktere der Krystalle vollständig durcheinanderlaufen, oder auf *Cryptadenia* und *Lachnaea* (p. 228), wo zu gleicher Zeit »du sable, des mâcles et des prismes, avec une série de formes de transition« vorkommen. Weiter hat schon Supprian dargethan, dass allerdings die meisten Arten von *Wikstroemia* keine Krystalle im Blattgewebe führen, dass aber *W. indica* (L.) C. A. Mey., diese weitverbreitete Art, sowohl Einzelkrystalle wie Drusen besitzt, während Van Tieghem (p. 228) angiebt, dass bei dieser Gattung absolut keine Krystalle zu finden wären.

Viel wichtiger für unsere Frage sind nun aber die Angaben über principielles Vorkommen oder Fehlen von Krystallen. Im Allgemeinen enthalten die Arten von *Daphne* absolut keine Krystalle, und Van Tieghem

hat diese Gattung in der Gattungsübersicht auch unter diese Rubrik gebracht. Er führt aber selbst folgendes an (p. 194, in adnot.): »Une seule fois, j'ai vu dans un rameau de l'année du *D. Mezereum*, coupé en hiver au-dessous du bourgeon terminal, chaque cellule du parenchyme des diverses régions renfermer un très petit cristal prismatique ou lenticulaire d'oxalate de chaux, ou plusieurs cristaux plus fins groupés autour d'un centre«. — Bei SUPPRIAN finden wir eine in dieser Hinsicht ebenfalls sehr interessante Angabe (p. 325): »Auch ist das Vorkommen (scil. von Krystallen), wie es scheint, kein unbedingt notwendiges, indem Krystallbildungen auch manchmal ganz fehlen bei einer Art, wo sie für gewöhnlich auftreten. So fand ich in einem jungen Zweige von *Lagetta lintearia* Lam., die im Berliner botanischen Garten cultiviert wurde, im Rindenparenchym massenhafte Oxalatkrystalle, bei einem anderen, etwas älteren Zweige desselben Stammes kein einziges. Ob dieselben in den Stoffwechsel wieder eingezogen sind, vermag ich nicht zu entscheiden; vereinzelt würde dieser Fall aber nicht dastehen, da schon früher von SORAUER, auch von DE VRIES, ein solches Verschwinden erst gebildeter Krystalle in Kartoffelknollen beobachtet worden ist«.

Wir haben also gesehen, dass die Form und Ausbildung der Krystalle bei den *Thymelaeaceae* eine außerordentlich wechselnde ist, dass ferner auch bei einer und derselben Pflanze zu einer bestimmten Zeit Krystalle vorkommen können, während sie sonst fehlen, dass endlich sogar der eine Zweig Krystalle in Menge enthalten kann, der andere nicht ein einziges. Es kann demnach keinem Zweifel unterliegen, dass die Krystalle der *Thymelaeaceae* absolut von keinem systematischen Wert sind, d. h. eben nicht von einer gewissen Constanz innerhalb verwandter Gruppen.

Spicularzellen.

Dass das dritte Merkmal, worauf VAN TIEGHEM großen Wert legt, das Vorhandensein oder das Fehlen von Spicularzellen im Blatte, für die Gattungen nicht von Bestand ist, zeigt schon SUPPRIAN. Dieser sagt: »Spicularzellen sind in allen Fällen ja ein constantes Merkmal für eine Art; trotzdem fehlen sie oft in ganz nahestehenden Arten«, so z. B. bei *Peddiea longiflora* Engl. et Gilg, während sie bei allen übrigen Arten dieser außerordentlich gut und eng geschlossenen Gattung vorhanden sind (p. 314).

Verschleimung der Epidermiszellen.

Um endlich auch dies noch kurz hier anzuführen, wechselt die Verschleimung der Epidermiszellen, welchen Punkt VAN TIEGHEM auch als systematisches Merkmal benutzt, häufig von Art zu Art. So zeigt SUPPRIAN, um nur ein Beispiel anzuführen (p. 310), dass z. B. von *Passerina* nur *P. ericoides* L. solche verschleimende Epidermiszellen aufweist, die übrigen Arten dagegen nicht die Spur davon.

Zusammenfassung.

Wir haben nun also gesehen, dass nicht ein einziger der Hauptcharaktere, auf welche Van Tieghem sein System aufbaut, einer eingehenderen Kritik standhalten kann. Ich werde später auch zeigen, warum dies nicht der Fall zu sein braucht und hier auch nicht sein kann. Vorher wollen wir aber noch näher auf einige Punkte seiner systematischen Gruppierung der *Thymelaeaceae* eingehen.

Eriosolena als Section oder Gattung?

Van Tieghem legt außerordentliches Gewicht auf die generische Abtrennung der Section *Eriosolena* von *Daphne*. Er begründet dies dadurch, dass ja schon früher eine Art dieser Section, *Daphne composita* (Linn. f.) unter abweichenden specifischen Namen von Linné fil. und von Blume als besondere Gattung (*Scopolia*, *Eriosolena*) aufgestellt worden sei, dass ferner sämtliche hierhergehörigen Arten durch Krystalle ausgezeichnet sind, dass die Blätter Sclereiden aufweisen und auch noch einige andere untergeordnetere anatomische, von *Daphne* abweichende Merkmale sich hier finden. — Dass nun Van Tieghem zunächst die früheren Abtrennungen von *Daphne* hier anführt, beweist nur, dass er die vortreffliche Abhandlung Meisner's [1]) über diesen Gegenstand nicht genügend berücksichtigt hat. Dort wird vor allem gezeigt, dass sich das einzige morphologische Trennungsmittel, der kleine »hypogynische Discus« auch bei manchen Arten von *Daphne* nachweisen lässt; ferner thut die Diagnose dar: ».... Annulus hypogynus tubuliformis, ovarii basin vaginans, rarius brevissimus...«, dass manchmal die Receptaculareffiguration nur in ganz winziger Form gefunden wird. In der That lässt sich zeigen, dass mehrere »echte« Arten von *Daphne* oft einen größeren Discus entwickeln, als wir ihn von manchen *Eriosolena*-Arten kennen. Wenn man alle die früher vollzogenen Gattungsabgrenzungen berücksichtigen wollte, so hätte Van Tieghem bei den *Thymelaeaceae* leicht mehr als 15 Gattungen wiederherstellen können! — Dass Krystalle nicht genügen, um einen Unterschied zu bedingen, möchte ich hier gerade hervorheben, da Van Tieghem ja selbst zugiebt, dass er bei *Daphne Mezereum* einmal in einem Zweige sehr zahlreiche Krystalle angetroffen hat.

Ausführung über den Wert von Krystallbildungen für die Systematik.

Ich möchte an dieser Stelle einige allgemeine Ausführungen über den systematischen Wert von Krystallbildungen einschieben. Wir wissen schon seit längerer Zeit, dass die Pflanzen dem Boden nicht nur die zu ihrem Bestehen unumgänglich notwendigen Bestandteile entnehmen, sondern auch eine ganze Anzahl anderer Elemente, welcher sie für ihr Gedeihen ent-

1) Meisner in Denkschr. bot Gesellsch. Regensb. III. p. 283.

weder gar nicht oder nur in sehr untergeordneter Weise bedürfen. Und zwar ist nachgewiesen, dass von diesen weniger notwendigen Stoffen nicht etwa nur eine ganz bestimmte Menge aufgenommen wird, sondern mehr oder weniger, je nach dem Verhältnis, in welchem jene den unumgänglich notwendigen Elementen (*C*, *O*, *H*, *N*, *S*) beigemischt sind. Es giebt nun eine ganze Anzahl von Pflanzen, welche man mit vollem Recht als »kalkhold« oder »kalkfeindlich« bezeichnet, da die einen nur auf Kalk oder bei einem genügenden Zusatze von Kalk gedeihen, während die anderen zum großen Teil auf einem solchen Nährboden zu Grunde gehen. Dabei verteilen sich meist nicht etwa die Gattungen nach dem ihnen gebotenen Substrat nach der einen oder der anderen Richtung, sondern wir finden in einer und derselben Gattung Arten, welche sich in dieser Hinsicht entgegengesetzt verhalten. Nun würde gewiss Niemand daran denken, diese Arten nach ihrem physiologischen Verhalten in Gattungen zu trennen; und doch glaube ich, dass dies, ohne dass man sich dessen bewusst gewesen wäre, schon häufig — so eben von VAN TIEGHEM — durchgeführt wurde. Denn wir wissen ja, dass die Pflanzen Regulative besitzen, um allzuviele durch den Stoffwechsel aufgenommene Nebenproducte, welche ihrer Entwickelung schädlich werden könnten, durch ihre Pflanzensäuren unschädlich zu machen, d. h. sie in Krystallform oder in anderer Weise niederzuschlagen. Die gewöhnlichen Niederschlagsformen, welche wir im Pflanzenreich vertreten finden, sind nun kohlensaurer und oxalsaurer Kalk. Und es ist doch ganz gewiss, dass eine Pflanze, welcher nur wenig Kalk geboten wird, wenig oder gar keine Krystalle bilden kann und wird, dass dagegen kalkholde Arten meist zahlreiche Krystalle aufweisen werden, welche teils als kohlensaurer, teils als oxalsaurer Kalk niedergeschlagen werden. So kann es uns gewiss an und für sich nicht überraschen, wenn sich die Arten einer Gattung in dieser Hinsicht verschieden verhalten, und doch wird in der vergleichenden Anatomie noch sehr allgemein auf das Fehlen oder die größere oder geringere Menge der Krystalle ein so großes Gewicht gelegt![1])

Etwas wesentlich anderes ist es, ob die Krystalle von verschiedener chemischer Zusammensetzung erscheinen. In dieser Hinsicht scheint nach den bisherigen Untersuchungen wirklich eine große Constanz zu herrschen und man dürfte deshalb wohl berechtigt sein, eine Pflanze mit Oxalaten aus dem Kreise von Pflanzen mit kohlensaurem Kalk auszuschließen.

Es ist dann ferner für viele Pflanzen von außerordentlicher Constanz die Form der gebildeten Krystalle oder Einlagerungen; ich erinnere besonders an Cystolithen, Raphiden etc., welche häufig für ganze

1) Als ausgezeichneten Beweis hierfür möchte ich eine Mitteilung von Herrn Prof. Dr. HIERONYMUS hier anführen, wonach derselbe in den kalkreichen Pampasgebieten Argentiniens Art für Art — ganz ohne Rücksicht auf Familie und Gattung — in geradezu auffallender Weise mit Krystallen angefüllt fand.

und große Familien charakteristisch auftreten. Sehr zu warnen ist jedoch vor einer allzu großen Überschätzung des Wertes sämtlicher Krystallformen, da eben die Form derselben, wie wir bei den *Thymelaeaceae* gesehen haben, stark wechseln kann und wir nicht selten in einer und derselben Pflanze Drusen, Prismen und Krystallsand vertreten finden.

Auch die Spicularzellen in den Blättern der Arten der Section *Eriosolena* können, wie wir oben an *Peddiea* gesehen haben, nicht für die Gattungsabgrenzung herbeigezogen werden. Denn wie wir bei *Peddiea* feststellen konnten, treten die Stützzellen bei den *Thymelaeaceae* oft in sehr unregelmäßiger Weise auf; während die eine Art dieselben in Menge aufweist, besitzt die nächststehende absolut keine Spur davon. Supprian führte schon des längeren aus, dass diese Stütz- oder Strebezellen eine typische Anpassungserscheinung darstellen, wie dies ja in zahlreichen Arbeiten schon zweifellos nachgewiesen wurde [1]).

Über anatomische Charaktere im Allgemeinen und die Anpassungserscheinungen im Besonderen.

Können nun Anpassungserscheinungen für die Systematik herangezogen werden? Diese Frage möchte ich in eingehender Weise erörtern. —

Es ist eine merkwürdige Erscheinung, dass im Allgemeinen, trotz der vielen in neuerer Zeit erschienenen vergleichend-anatomischen Arbeiten, die anatomischen Charaktere häufig in so eigenartiger Weise benützt und zweifellos auffallend überschätzt werden. Während nämlich jeder einigermaßen geschulte systematisch arbeitende Autor in sorgfältiger Weise die abändernden Merkmale abwägt und besonders in größeren, aber als zusammengehörig festgestellten Gattungen Untergattungen, Sectionen und Tribus aufstellt und auf diese Weise die größere oder geringere Verwandtschaft der Arten zum Ausdruck zu bringen sucht, sehen wir, wie häufig Autoren, die hauptsächlich oder ausschließlich in vergleichend-anatomischer Hinsicht eine Familie durcharbeiten, auf die geringsten anatomischen Abweichungen hin einzelne Arten zu Vertretern besonderer Gattungen machen, besonders aber, wenn diese noch geringe morphologische Abweichungen zeigen.

Meist werden ja für vergleichend-anatomische Arbeiten solche Familien bevorzugt, welche irgend eine hervorstechende anatomische Eigenschaft besitzen, die also ausgezeichnet sind durch Harzgänge, Milchsaftschläuche u. a. m. Auf unbedeutende Abweichungen in der Ausbildung derselben hin oder in ihrer Anordnung auf dem Quer- oder Längsschnitt werden dann die Gattungen begründet. Es scheint eben dabei nicht bedacht zu werden, dass auch Arten und Sectionen Unterschiede von einander aufweisen müssen, um eben als Arten und Sectionen gelten zu können,

1) Vergl. z. B. Volkens, Flora der ägyptisch-arabischen Wüste, und E. Gilg, *Restionaceae* in Engler's Jahrb. XIII. p. 541.

dass ferner doch mindestens eine große Wahrscheinlichkeit vorliegt, dass Hand in Hand mit den morphologischen Unterschieden auch anatomische in größerer oder geringerer Schärfe auftreten werden.

Ferner wird die alte systematische Erfahrung absolut missachtet, dass in einem Verwandtschaftskreis einzelne Arten (außer in den Gattungscharakteren) in dem oder jenem Merkmal absolut übereinstimmen können, während sie sich doch sehr gut durch ein weiteres Merkmal unterscheiden.

Als eine solche Arbeit, in welcher anatomische Charaktere in durchaus übertriebener Weise Verwendung finden, möchte ich diejenige von HEIM über die *Dipterocarpaceae*[1]) hervorheben. Es werden hier zwar für die Einteilung der Gattungen auch die morphologischen Verhältnisse benützt, dies aber in so untergeordneter Weise, dass sie vielleicht besser gar nicht angeführt worden wären, während auf der anderen Seite auf abweichende Lagerungen der Harzgänge hin Gattung auf Gattung aufgestellt wird.

Um zunächst im Allgemeinen den systematischen Wert der Verteilung im Stamme festzustellen, wäre notwendig gewesen, die in der Litteratur vorliegenden Angaben kurz zu prüfen. Und dabei würde HEIM sehr vieles gefunden haben, was mit seiner angeblichen Constanz in der Lagerung der Harzgänge wenigstens bei anderen Familien sehr in Widerspruch steht. Ich erinnere hier nur an die ganz außerordentliche Verschiedenheit in dieser Hinsicht zwischen den benachbarten Gattungen, ja sogar den Arten einer Gattung bei den *Coniferae*, welche durchaus im Widerspruch steht mit der so außerordentlich klaren und unbestrittenen systematischen Gliederung derselben[2]). Weiter möchte ich noch hinweisen auf die *Anacardiaceae*, vor allem auf die Gattung *Rhus*, welche von ENGLER monographisch in morphologischer und anatomischer Hinsicht durchgearbeitet wurde[3]). Der Verteilung der Harzgänge musste jeder systematische Wert abgesprochen werden. »Beachtenswert ist, dass alle durch Harzgänge im Mark ausgezeichneten Arten tropisch, dagegen fast alle solche Harzgänge nicht besitzenden Arten extratropisch sind . . . . . Um mich von dem systematischen Wert der markständigen Harzgänge zu überzeugen und den Einfluss des tropischen Klimas auf die Entwicklung markständiger Harzgänge zu prüfen, untersuchte ich von der im tropischen und extratropischen Gebiet vertretenen Gattung *Rhus* mehrere Arten, und es ergab sich hierbei das wichtige Resultat, dass die tropischen Arten markständige Harzgänge besitzen, die extratropischen aber nicht. Ja es verhalten sich sogar zwei Arten derselben Section (*Gerontogeae*), *Rhus lucida* vom Cap und *Rhus abyssinica*, in dieser Beziehung verschieden«.

---

1) HEIM, Recherches sur les *Dipterocarpacées*, Paris 1892.

2) Vergl. z. B. PRANTL in ENGLER u. PRANTL, Natürl. Pflanzenfam. II. 1. p. 37/38.

3) ENGLER in ENGLER's Jahrb. I. p. 394/395.

Es lässt sich häufig auf das klarste nachweisen, dass manche der anatomischen Abweichungen bei den *Dipterocarpaceae* höchstens specifischen Wert besitzen, falls ihnen überhaupt die notwendige Constanz zukommt, dass andere dagegen mit morphologischen Merkmalen zusammen in ausgezeichneter Weise gebraucht werden können, um Gattungssectionen zu begründen. Um bei diesem in den Rahmen vorliegender Arbeit nicht gehörigen Gegenstand nicht zu lange zu verweilen, will ich nur darauf hinweisen, dass über die *Dipterocarpaceae* eine zweite vor der Heim'schen erschienene Arbeit von Burck[1]) existiert, deren Autor in vielen Fällen in richtiger Weise die anatomischen und morphologischen Merkmale combiniert und durch vorsichtiges Abwägen zu einer ansprechenden Einteilung dieser Familie gelangt.

Noch viel einseitiger aber berücksichtigt Jadin[2]) die anatomischen Merkmale, welcher auf Grund des Vorkommens und der ähnlichen Ausbildung von Harzgängen hin *Anacardiaceae* und *Burseraceae* zu einer Familie, *Terebinthaceae*, vereinigt, Familien, welche von sämtlichen neueren Forschern als durch ihre Blütenverhältnisse streng getrennt nachgewiesen worden waren, ja die aus diesem Grunde als zu zwei ganz verschiedenen Reihen der Choripetalen gehörig erkannt wurden. Sowohl Radlkofer[3]) wie Engler[4]), beides Forscher, welche gewiss die Ergebnisse der vergleichend-anatomischen Untersuchung in keiner Weise unterschätzen, sondern dieselben stets in ihrer Wechselbeziehung zu den exomorphen Charakteren hervorragend gewürdigt haben, hatten sehr wohl die anatomische Übereinstimmung dieser Familien erkannt, waren jedoch nach eingehendem Studium der nahestehenden Familien zu der Überzeugung gelangt, dass hier die endomorphen hinter die exomorphen Merkmale zurücktreten müssen.

Hätte Jadin durch eigene vergleichend-morphologische Untersuchungen alle diese einander sehr nahestehenden Familien kennen gelernt, anstatt aus der Litteratur sich einzelne Ausnahmefälle, die ja nirgends im Pflanzenreiche fehlen, gewissenhaft zusammenzustellen, so wäre auch er bei einer eingehenden Berücksichtigung der vergleichenden Anatomie zweifellos zu anderen Resultaten gekommen. Auch hier zeigt es sich, dass das Stützen auf einen einzigen, morphologischen oder anatomischen Charakter ohne das eingehendste Studium aller anderen an den betreffenden Pflanzengruppen auftretenden Variationen zu einseitigen, mindestens aber zu sehr zweifelhaften Resultaten führen muss!

---

1) Burck in Ann. Jard. Buitenzorg VI.

2) F. Jadin, Recherches sur la structure et les affinités des Térébinthacées, in Ann. Sc. Nat. VII. sér. XIX. p. 1.

3) Radlkofer, Sitzber. bayr. Akad. Wissensch. München 1890. p. 355.

4) Engler in DC., Suites au Prodr. IV., Syllabus (große Ausgabe). p. 128 u. 132.

Es liegt doch auch gewiss kein stichhaltiger Grund vor, den anatomischen Merkmalen im Allgemeinen den Vorrang vor den morphologischen einzuräumen. Wir wissen doch absolut nichts gewisses darüber, welche dieser Merkmale den Vorzug der größeren Constanz im Allgemeinen besitzen. Wir kennen eine ganze Anzahl von Familien, welche so eng geschlossen sind, dass gewiss niemals versucht werden wird, dieselben in mehrere Familien zu zerlegen, wo aber die anatomischen Charaktere in ganz auffallender Weise wechseln. Es ist in dieser Hinsicht immer und immer wieder auf die *Araceae* zu verweisen, wo sich nach den Untersuchungen ENGLER's[1]) die größten anatomischen Gegensätze finden (einfache oder anastomosierende Milchsaftschläuche, Gerbstoffschläuche, welche häufig aber auch ganz fehlen, Spicularzellen etc.). Hier ließ sich aber in ausgezeichnetster Weise zeigen, dass die anatomischen mit den morphologischen Merkmalen zusammenfallen, und dass die Berücksichtigung dieser anatomischen Merkmale für eine dem natürlichen Entwicklungsgang entsprechende Anordnung verwendbar ist. Gerade für diese Familie hat auch ENGLER in vorbildlicher Weise gezeigt (ENGLER's Jahrb. V, p. 141 ff.), wie ausführliche und vorsichtige Untersuchungen angestellt werden müssen, um eben diese Beweise für die Verwendbarkeit anatomischer Charaktere zu erbringen, wie es nicht nur auf das Zusammenfallen der anatomischen und morphologischen Charaktere allein ankommt, sondern dass auch die Blütenverhältnisse in eingehendster Weise in Rücksicht auf die Biologie zu erforschen sind. Erst wenn alle diese Punkte besonders in ihrer Wechselwirkung auf einander in Zusammenhang gebracht worden sind, wenn dann eine allgemeine Übereinstimmung, ein gemeinsamer stufenweiser Fortschritt oder Rückschritt festgestellt ist, ist jeder Zweifel gehoben, dann erst kann darangegangen werden, in gleicher Weise anatomische und morphologische Verhältnisse für die natürliche Anordnung einer Familie zu verwerten!

Anders liegt die Sache bei den *Gramineae* und bei der Gattung *Juncus*, wo SCHWENDENER[2]) nachwies, dass sich die großen Abweichungen im anatomischen Bau absolut nicht in Einklang bringen lassen mit der bestehenden und allgemein angenommenen systematischen Einteilung.

Liegt denn weiter überhaupt ein stichhaltiger Grund vor, dass morphologische und anatomische Charaktere zusammenfallen müssen? — Im Allgemeinen, glaube ich, kann diese Frage bejaht werden. Denn es wird wohl keinem Zweifel unterliegen, dass wirklich nahe verwandte Arten, die man sich von einem Ursprungstypus abgeleitet vorstellt, im Bau des Stengels wie der Blüten eine gewisse und

1) ENGLER, *Araceae* in DC., Suites au Prodr. II, ENGLER's Jahrb. V (1884) p. 141.

2) SCHWENDENER, Mech. Princip im Bau der Monocotyled. p. 51 ff., Mestomscheiden der Gramineenblätter. Sitzber. Akad. d. Wissensch. Berlin 1890. XXII.

meist deutlich hervortretende Übereinstimmung zeigen werden. Auf der anderen Seite wissen wir aber doch jetzt ganz gewiss, dass Stengel und Blatt einerseits und die Blütenorgane andererseits von dem umgebenden Medium (incl. der Befruchtungsvermittler!) stark beeinflusst werden. Wir wissen ferner ganz genau, dass diese Einwirkung oder Beeinflussung in sehr verschiedener Weise zum Ausdrucke kommt. Unzählige Beispiele sind bekannt, wo weitaus der größte Teil der Arten einer Familie auf das Landleben angewiesen ist, wo sich aber einzelne Arten oder Gattungen an die Vegetation im Wasser »angepasst« haben. Hier können die anatomischen Merkmale mehr oder weniger vollständig verwischt sein, während die Blütencharaktere durchaus dieselben geblieben sind. Ich möchte an dieser Stelle nur an *Primulaceae* — *Hottonia* und *Ranunculaceae* — *Ranunculus* erinnern.

Wir wissen ferner, dass bei plötzlicher Veränderung des umgebenden Mediums in vielen Fällen auch die Änderung des anatomischen Baues sehr rasch eintritt, wie dies schon bei manchen *Ranunculus*-Arten etc. nachgewiesen wurde. Natürlich ändern sich hier meist nicht sämtliche Charaktere, und man wird in solchen Fällen oft nicht sehr schwer feststellen können, was als von den Vorfahren überkommen und was als »Anpassungserscheinung« aufzufassen ist. Nicht immer aber wird diese Unterscheidung eine so leichte, ja häufig wird dieselbe sogar unmöglich sein, in denjenigen Fällen nämlich, wo z. B. eine über weite Gebiete verbreitete Familie den verschiedenartigsten Anpassungen mit Notwendigkeit unterworfen ist. Im Laufe der Jahrtausende werden sich — der jetzt wohl allgemein angenommenen Ansicht nach — die Blüten an die Befruchtung durch bestimmte Insecten oder sogar Vögel, die Früchte an irgend eine der so außerordentlich wechselnden Verbreitungsbedingungen, die Blätter an die klimatischen Verhältnisse (Feuchtigkeit, Trockenheit, Hitze etc.), Stengel und Wurzel an klimatische und Bodenverhältnisse anpassen.

Und so kann es doch auch gewiss an und für sich nicht befremden, wenn sich bei verschiedenen, aber unter einander nahe verwandten Arten die reproductiven und die vegetativen Organe, der langsamen Einwirkung des umgebenden Mediums ausgesetzt, im Laufe der Zeit nach entgegengesetzten Richtungen entwickeln. Bei kleineren, auf bestimmte engere Gebiete beschränkten Gruppen ist eine solche Entwickelung kaum anzunehmen, ja sogar meist ausgeschlossen, da dieselben eben auch darin ihre Verwandtschaft zeigen, dass sie unter mehr oder weniger übereinstimmenden äußeren Verhältnissen gedeihen. Bei großen, besonders geographisch weit getrennten und den mannigfachsten Boden- und Vegetationsverhältnissen zugänglichen Artenverbänden wird man aber wohl fast stets bei übereinstimmendem Blütenbau abweichende anatomische, (von der vergleichend-anatomischen Richtung aus gesprochen) bei über-

einstimmendem anatomischen Bau abweichende morphologische Verhältnisse erwarten dürfen (*Juncaceae*, *Leptocarpus* [*Restionaceae*] etc. etc.).

Als die anatomisch-systematische Richtung hervortrat, wurde häufig versucht, ihren Ergebnissen jede Giltigkeit abzusprechen. Sehr bald aber, nachdem verschiedene Untersuchungen gezeigt hatten, dass Kreise, deren innige Verwandtschaft sich leicht beweisen lässt, auch in anatomischer Beziehung übereinstimmen, kam die anatomische Methode bei einem sehr großen Teil der Systematiker zur Anerkennung. Und ich glaube nicht zu viel zu sagen, wenn ich feststelle, dass jetzt häufig gerade das Gegentheil einzutreten droht, dass nämlich von vielen Autoren die anatomischen Charaktere vor die morphologischen gesetzt werden.

Auch die älteren Systematiker benutzten ja von jeher anatomische Merkmale, so die Menge und den Seidenglanz des Bastes (*Thymelaeaceae*! etc.), Kantigkeit des Stengels, Milchsaft, Harzbildung, Blattnervatur, Haare etc. Das Sträuben gegen die neue Richtung wird wohl zweifellos vor allem darin zu suchen sein, dass damals eben die Botanik in zwei ziemlich streng getrennte Lager getrennt war, ein anatomisch-physiologisches und ein morphologisch-systematisches, deren Vertreter kaum irgend welche Fühlung mit einander hielten, besonders aber deshalb, weil die Vertreter der letzteren Richtung im Gebrauche des Mikroskops fast völlig unerfahren waren. Nachdem aber jetzt wohl der größte Teil der Botaniker ebensowohl im Gebrauche des einfachen wie des zusammengesetzten Mikroskops geübt ist, ist wohl kaum noch von irgend einer Seite die Bedeutung der anatomischen Methode bestritten worden und allseitig wird im Princip anerkannt, dass die Verwandtschaftsverhältnisse der Pflanzen durch Vergleich aller ihrer — vegetativer wie reproductiver, endomorpher und exomorpher — Merkmale gewonnen werden sollen. Die anatomischen Charaktere sollen also einen integrierenden Bestandteil derjenigen bilden, mittelst welcher Umgrenzungen und Trennungen im Pflanzenreiche bewerkstelligt werden.

Um so auffallender erscheint nun gewiss die Sucht, Classificierungen von Familien oder gar Familiengruppen ausschließlich auf Grund anatomischer Studien vorzunehmen. Es ist dies doch gewiss nichts anderes, als wenn ein ausschließlich morphologisch-systematisch geschulter Botaniker damit beginnen wollte, ohne jede Voruntersuchung der bei irgend einer Familie vertretenen Blütenverhältnisse dieselbe etwa einzuteilen nach dem Verhalten des Kelches und der Staubblätter oder etwa dem der Petalen und des Fruchtknotens.

Ebenso gut wie sich jeder Monograph durch langwierige Voruntersuchungen in seiner Familie diejenigen Charaktere heraussucht, welche gerade in seinem speciellen Fall von größerer oder geringerer Constanz sind, und durch sorgfältigen Vergleich aller gefundenen Merkmale dann erst

daran gehen kann, die vorhandenen Arten in Gruppen von geringerem Umfang oder in Sectionen, Gattungen etc. bis zu Unterfamilien zusammenzustellen, ebenso muss vor allem auch derjenige, welcher den anatomischen Bau einer Familie mit berücksichtigt oder ausschließlich denselben studiert, sich erst ganz speciell für seinen bestimmten Fall durch ausführliche, alle Teile gleichmäßig berücksichtigende Untersuchungen diejenigen Punkte heraussuchen, die hier systematisch verwertbar sind. Und ohne Frage werden dieselben für jede Familie wieder andere sein, wie dies aus zahlreichen vergleichenden anatomischen Arbeiten hervorgeht und wie es auch analog der in der Morphologie und Systematik gemachten Erfahrung von vornherein zu erwarten steht.

Um so merkwürdiger berührt es nun, wenn ein Mann wie Vesque, der in vielen ausgezeichneten Arbeiten als eifrigster und erfolgreicher Vorkämpfer für die anatomische Methode eingetreten ist, vor kurzem der botanischen Jugend seine Erfahrungen hierüber mitteilt und daran die Erörterungen knüpft, welche der anatomischen Merkmale Wert für Gattungs-, Sections- und Artumgrenzung haben können[1]). — Welcher morphologisch geschulte Systematiker, auch wenn er die umfassendste Kenntnis des Pflanzenreichs besäße, würde es wagen, jetzt noch diese Grundsätze in ähnlicher Allgemeinheit auszusprechen? — Gewiss kaum ein einziger! Denn jeder weiß, dass eben für jede Familie wieder neue systematische Merkmale von Wert sind, dass sogar für fast jede Familie eine andere Art des Speciesbegriffes gefordert werden muss, dass Charaktere, auf die hin in einer Familie Gattungen und Unterfamilien begründet werden können, in einer anderen Familie kaum oder nicht zur Speciesabtrennung hinreichen!

So hat doch Pfitzer[2]) dargethan und dies vor kurzer Zeit[3]) nochmals beweisend ausgeführt, dass sich die große und so reich gegliederte Familie der *Orchidaceae* auf Grund des Verhaltens ihrer Vegetationsorgane in viel natürlichere Gruppen, Hauptgruppen, gliedern lässt, als man diese bisher infolge ausschließlicher oder zu weit getriebener Berücksichtigung der Blütenverhältnisse hatte gewinnen können. Es ist damit für die Systematik in schlagender Weise nachgewiesen worden, dass mit dem alten Grundsatze, nur Blütenverhältnisse könnten als Einteilungsprincipien an hervorragender Stelle Verwendung finden, endgültig gebrochen werden muss, dass hierzu im Gegenteil alle Merkmale herangezogen werden können, welche sich nach eingehender Untersuchung von Constanz erweisen!

Aber sicher auf derartige Lehren ist es zurückzuführen, wenn junge

1) Vesque in Feuille des jeunes naturalistes 1889/1890. No. 229—238.

2) Pfitzer in Engler u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. II. 6. p. 52.

3) Pfitzer in Engler's Jahrb. XIX. p. 1.

Botaniker — denn von solchen werden doch gewiss die meisten vergleichend-anatomischen Arbeiten geliefert — schon gleich bei Beginn ihrer Bearbeitung wissen, der oder jener Punkt des sich ihnen unter dem Mikroskop darbietenden Querschnittes — sehr viele Arbeiten basieren nur auf solchen! — muss »beachtet« werden, das übrige dagegen ist unwesentlich und kann mehr oder weniger übergangen werden. Dass ein so schematisches Arbeiten zu keinen brauchbaren Zielen führen kann und dass dadurch viele wichtige anatomische Verhältnisse übersehen werden, besonders bei der so häufig unbeachteten Ungleichartigkeit des Querschnittsbildes, darf uns gewiss billig nicht verwundern!

Mit dieser »Ungleichartigkeit des Querschnittsbildes« meinte ich diejenigen Fälle, in denen es sich herausgestellt hat, dass Querschnitte durch den unteren und den oberen Teil des Stengels resp. Blattes vollständig von einander verschiedene Bilder bieten, so dass ein Stützen auf eines der beiden Stadien zu vollständig falschen Schlüssen führen könnte. Ich möchte in dieser Hinsicht nur an die total abweichenden Bilder erinnern, die ich im Stengel zahlreicher *Restionaceae* erhielt[1]), je nachdem der Querschnitt weiter oben oder unten geführt wurde. Wie leicht aber Querschnittsbilder durch Blätter Veranlassung zu Täuschungen geben können, das erkannte ich besonders schön an vielen *Draba*-Arten, wo sich solche von der Nähe der Spitze und der Basis in der Form und Ausbildung der Palissaden und des Durchlüftungssystems ganz auffallend unter einander verschieden zeigten. Und wie häufig steht dem vergleichend-anatomisch arbeitenden Autor nur ein winziges Stengel- oder Blattfragment zu Gebote, auf dessen Querschnitt dann systematische Schlüsse basiert werden! —

Vesque hat durch zahlreiche frühere Arbeiten in die vergleichende Anatomie den Begriff der Epharmosis eingeführt oder ihn wenigstens auf jede Weise zur Anerkennung gebracht. So außerordentlich interessant aber diese epharmonischen Charaktere für die specielle Anatomie sind und so zahlreiche immer und immer wieder neue Erscheinungen nachgewiesen werden, trotzdem war man immer im Zweifel, ob überhaupt oder bis zu welchem Grade dieselben für die systematische Anatomie zu verwerten seien. Besonders eifrig hat sich Vesque mit dieser Frage beschäftigt. Nachdem er — wie dies ja durch die stetig zunehmende Kenntnis von diesen, früher fast völlig unbekannten Verhältnissen bedingt wird — mehrmals seine Ansicht geändert hatte, wie er selbst zugiebt, stellt er seinen neusten Standpunkt völlig klar in der interessanten und fein ausgeführten Einleitung zu seiner Monographie der *Guttiferae*[2]). Seine Ansichten drückt er durch folgendes Schema aus (p. 7):

---

1) Gilg, *Restionaceae* in Engler's Jahrb. XIII. p. 559.

2) Vesque, *Guttiferae* in Suites au Prodr. VIII. p. 6ff.

I. Caractères phylétiques ou indépendants (les plus indépendants) de l'adaption. II. Caractères adaptionnels a. Adaption au milieu animé, entre fleurs et insects, à la dissémination, etc. etc.	A. Caractères taxinomiques.
b. Epharmonisme ou adaption au milieu physique, à l'éclairage, a la sécheresse, etc.	B. Caractères épharmoniques.

Gleich darauf sagt er folgendes: »Les caractères taxinomiques définiront les groupes supérieurs, tandis que la valeur intrinsèque, la valeur rationnelle des caractères épharmoniques n'est jamais plus que spécifique«. Dieser Punkt wird sodann noch des näheren ausgeführt. —

Fragen wir uns zunächst: Können wirklich die unter a aufgeführten Merkmale zu b in Gegensatz gestellt werden? und weiter: Ist es dann möglich, die einen als taxinomische, die anderen als epharmonische, als Anpassungs-Erscheinungen hinzustellen?

Ich glaube soeben schon gezeigt zu haben, dass ein solcher Gegensatz absolut in der Natur nicht existiert. Durch das umgebende Medium (incl. der zur Befruchtung notwendigen Insecten!) werden sowohl die reproductiven wie vegetativen Teile der Pflanze im Laufe der Zeiten verändert; für die Systematik, um die es sich hier aber ausschließlich handelt, ist es ganz gleichgültig, durch wen — ob durch Insecten oder durch physikalische und chemische Vorgänge, oder endlich durch innere uns unbekannte Ursachen — diese Veränderungen erfolgen. Der Systematiker hat diese eingetretenen Veränderungen vor allem auf ihre Constanz zu prüfen und nach den größeren oder geringeren Unterschieden sein Gebäude der Verwandtschaft aufzurichten! — Sind denn etwa die Unterschiede in den Blüten zwischen den Gattungen der *Orchidaceae*, *Compositae*, *Loasaceae* keine Anpassungserscheinungen im vollsten Sinne des Wortes, epharmonische Charaktere, denen Niemand ihren generischen, häufig sogar noch höheren Wert bestreiten wird?

Um einem Missverständnis vorzubeugen, möchte ich gleich an dieser Stelle ausführen, dass ich nicht etwa der Ansicht bin, alle Verschiedenheiten zwischen den Arten einer Gattung oder von Gattungen unter einander ließen sich auf solche Anpassungserscheinungen zurückführen. Sehr wohl aber glaube ich, dass durch das umgebende Medium (im weiteren Sinne!) Merkmale, die durch die Vererbung überkommen sind, in verschiedenartiger Weise fortgebildet werden, dass sie sich vergrößern und wechselnde Gestaltung annehmen, auf der anderen Seite aber auch — vielleicht bei Nichtbenutzung — an Größe abnehmen und verschwinden können. Aus der Blütenbiologie sind viele Fälle bekannt, welche hierfür sprechen und auch von zahlreichen Autoren in diesem Sinne gedeutet worden sind. — Es dürfte wohl kaum gelingen, nachzuweisen, dass die verschiedenartigen Formen der Blätter als Anpassungserscheinungen zu

erklären sind; wohl aber zeigte STAHL[1]), dass ererbte Formen durch physiologische Bedingungen, den Regenfall, in mehreren Hinsichten eine Weiterbildung, z. B. eine Verlängerung der Spitze etc. erfahren können.

In sehr klarer Weise führt SCHENCK[2]) diese Frage aus, um nachzuweisen, welche Bedeutung die Lianenstructuren für die Pflanzen besitzen. Er sagt: »Ich bin der Ansicht, dass wir es bei den complicierteren Typen entschieden mit Anpassungserscheinungen zu thun haben. Die complicierten Typen haben sich als zweckmäßige unter Mitwirkung der Selection aus einfacheren Abweichungen entwickelt, und letztere, wie z. B. der gefurchte Holzkörper, mögen zunächst auf irgend eine Weise zum Vorschein gekommen sein, ohne der Pflanze Nutzen zu bringen (scil. also wohl durch Vererbung!). War die Form des Dickenwachstums einmal ins Schwanken gekommen, so konnte die Selection eingreifen und die Anomalie nach bestimmten Richtungen hin weiter entwickeln.«

In treffender Weise wird dies dann noch weiter ausgeführt und mit Beispielen belegt. Weiter sagt dann SCHENCK: »Trotz der großen Mannigfaltigkeit der Modi des Dickenwachstums hat aber jede Familie ihren besonderen Charakter, ihren vorherrschenden Typus oder mehrere Anomalien in charakteristischer Ausbildung«, und »solche Momente sind von großer Wichtigkeit für die Verwertung anatomischer Charaktere zu systematischen Zwecken . . .«

Dass nun solche rein physiologische Anpassungserscheinungen mit den systematischen Merkmalen durchweg zusammenfallen können, hat vor allem BUREAU[3]) von den *Bignoniaceae* gezeigt. Es ließ sich dort darthun, dass fast durchweg nur auf Anpassungserscheinungen hin ein System der Familie aufgestellt werden kann, welches vollständig mit einem auf morphologische Verhältnisse aufgebauten übereinstimmt.

Genau zu demselben Resultate gelangte ENGLER[4]) beim Studium der anatomischen Verhältnisse der *Icacinaceae.* Auch hier zeigte es sich, dass die Gruppen dieser Familie außer anderem vor allem durch Anpassungserscheinungen an ihre Lebensweise als Kletterpflanzen charakterisiert werden, dass also innerhalb nahe verwandter Gruppen stets nur derselbe Constructionsmodus zur Ausbildung gelangt.

Während es sich hier um Anpassungserscheinungen handelt, die durch die Vegetationsverhältnisse der Lianen bedingt werden, habe ich ein völlig gleiches Verhalten auch für die wie kaum eine andere Pflanzenfamilie in hervorragender Weise mit epharmonischen Erscheinungen, die auf Schutz

1) STAHL, Regenfall und Blattgestalt, in Ann. Jard. Buitenzorg XI. p. 98.

2) SCHENCK, Beiträge zur Biologie und Morphologie der Lianen II. p. 25.

3) BUREAU, Bull. Soc. bot. France XIX.

4) ENGLER, Über die Verwertung anatomischer Merkmale bei der syst. Gliederung der *Icacinaceae* in Sitzber. Preuß. Akad. Wiss. Berlin XVIII (1893). p. 247.

gegen Trockenheit und Hitze hinzielen, versehene Familie der *Restionaceae*[1]) constatieren können und habe an zahlreichen Stellen darauf hingewiesen. In ganz auffallender Weise zeigte es sich hier, dass, »wenn einmal eine Anpassungserscheinung sich bei einer Art bemerkbar machte, man mit größter Sicherheit erwarten konnte, dieselbe Erscheinung bei allen Arten dieser natürlichen Gattung wiederkehren zu sehen«. Man erkennt also in der Art der Anpassungserscheinung bei den *Restionaceae* durchweg eine Äußerung der Verwandtschaft und überzeugt sich bald, dass bei ihnen »die epharmonischen Erscheinungen nicht die Übersicht über die (scil. anatomischen) Gattungsmerkmale stören, sondern sie im Gegenteil verschärfen« (p. 594).

Wir haben also constatieren können, dass in mehreren Fällen typische Anpassungserscheinungen in ausgezeichneter Weise systematisch verwertbar sind, dass sie mit den morphologischen Verhältnissen durchaus übereinstimmen, ja dass sie manchmal so übersichtliche und leicht festzustellende, so charakteristische Merkmale abgeben, dass dieselben in erster Linie für eine Einteilung zu verwerten sein werden!

Wir erkennen ferner, dass ein durchgreifender Unterschied in der Wertschätzung taxinomischer und epharmonischer Merkmale, wie ihn Vesque künstlich construiert, in Wirklichkeit nicht existiert, ja dass diese Charaktere von dem Systematiker absolut nicht getrennt betrachtet werden dürfen, sondern gerade so wie alle übrigen Teile der Pflanzen nach genauer Untersuchung und Abwägung zu jeder Art der Einteilung benutzt werden können. — Es liegt doch gewiss auch kein Grund vor, warum nicht typische, durch physikalische Vorgänge herbeigeführte Anpassungserscheinungen, die doch in gewissen Gruppen — wie wir gesehen haben — eine auffallende Constanz erhalten können, so z. B. Wachsausscheidungen, Wassergewebe, Stützzellen, Spaltöffnungsvorrichtungen der mannigfachsten Art etc. — nicht unbedenklich, falls sie eben die notwendige Constanz zeigen und sich nach eingehender Erwägung als mit den morphologischen Verhältnissen im Einklange stehend herausstellen, für die Systematik verwertet werden sollten?

Es sei dann aber auf der anderen Seite auch auf ein sehr naheliegendes Beispiel von Inconstanz »taxinomischer« Charaktere hingewiesen. Es ist dies das Fehlen des intrahadromatischen Leptoms bei *Drapetes*, einer typischen Gattung der *Thymelaeaceae*, bei welchen doch das Vorhandensein bicollateraler Gefäßbündel einen Hauptcharakter darstellt. Van Tieghem (p. 209) und Supprian (p. 318) erklären nun beide übereinstimmend das Fehlen des intrahadromatischen Leptoms als Anpassungserscheinung (»caractères d'adaptation«).

Zur Erklärung dieses »Wortes«, denn weiter ist dies gewiss nichts,

---

5) E. Gilg, *Restionaceae* in Engler's Jahrb. XIII. p. 541ff.

führt VAN TIEGHEM kurz aus, dass »ces différences paraissent en rapport avec le mode de végétation si particulier de ces plantes, commun à toutes et qui les fait, comme on sait, ressembler à des Mousses«. SUPPRIAN dagegen sucht dies eingehender zu begründen. Er weist darauf hin, dass die niedrigen Pflänzchen von *Drapetes* nicht die Anforderungen an ihre Gewebe stellen, wie die höheren Arten der *Thymelaeaceae*. Weiter sagt er: »Was aber zweitens die Leitbahnen betrifft, so genügen jedenfalls die collateralen Bündel vollständig, so dass die Ausbildung von weiteren Leptombündeln im Innern unterbleiben konnte; und einen Teil derselben nach innen zu verlegen, wegen des immerhin größeren Schutzes, den sie dort haben würden, war auch bei der Lebensweise der Pflanzen überflüssig, da eben in ihrem niedrigen Wuchse schon ein Schutz gegen äußere Einflüsse liegt. Wir haben es also wohl lediglich mit Anpassungserscheinungen zu thun und brauchen die Gattung *Drapetes* nicht von den *Thymelaeaceae* zu trennen, besonders da morphologische Unterschiede absolut nicht vorliegen, die eine Abtrennung rechtfertigen könnten«.

Ich glaube, die »Erklärungen« beider Autoren haben für unseren Fall kaum irgend welchen Wert. Denn sehen wir ab von der Ausführung VAN TIEGHEM's, welche gar nichts besagt, so meint SUPPRIAN, dass die einfach collateralen Bündel den niedrigen *Drapetes*-Arten zur Stoffleitung genügen, und weiter, dass diese auch keinen Schutz des Leptoms durch den Holzkörper bedürfen.

Was wissen wir nun aber sicheres über die Leistung bicollateraler Bündel in der Pflanze? Gewiss absolut nichts. Denn es lässt sich weder nachweisen, dass die verhältnismäßig so wenigen, durch diesen Charakter ausgezeichneten Pflanzen mehr Nährstoffe oder eine schnellere Leitung derselben bedürfen, noch dass etwa diese Lagerung des Leptoms am Innenrande des Holzkörpers auf ein Schutzbedürfnis zurückgeführt werden kann[1]).

Wir können also doch hier nicht von einer Anpassungserscheinung reden, wo wir absolut keinen Anhaltspunkt besitzen, in welcher Richtung und zu welchem Zwecke die Änderungen im Bau des Stengels erfolgt sind! Ich glaube im Gegenteil nicht falsch zu gehen, wenn ich die Bicollateralität der Gefäßbündel als etwas primäres, als einen der typischsten »Caractères taxinomiques« oder noch besser »phylétiques« hinstelle, als einen Charakter, der erblich auf die von einer Urform abstammenden Arten übergegangen ist.

Im Übrigen könnte die Erscheinung bei *Drapetes* schon deshalb nicht so ohne weiteres als Anpassungserscheinung hingestellt werden, weil z. B.

---

1) Vergl. zu letzterem Punkt auch die Ausführungen von SCHENCK, Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen II. p. 26 ff.

Drapetes ericoides Hook. f. bis zu 20 cm hoch wird, ansehnliche aufrechte Zweige ausbildet und so hinter manchen anderen *Thymelaeaceae* nicht zurücksteht.

Wir sehen also, dass das Verhalten von *Drapetes* nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen als eine Variation, als eine unerklärbare Inconstanz oder als eine »Abänderung aus inneren Ursachen« typisch taxinomischer Charaktere aufgefasst werden muss, — dem als einziger Ausnahme in einer großen Familie und beim Vorhandensein von übereinstimmenden morphologischen Verhältnissen eine große Wichtigkeit für die Einteilung zuzumessen sein wird.

Zu genau denselben Resultaten gelangen wir bei zahlreichen anderen Pflanzenfamilien bezüglich dieser anatomischen Differenz, so z. B. bei den *Gentianaceae*, wo die *Menyanthoideae* ohne intrahadromatisches Leptom allen übrigen Gattungen der Familie mit intrahadromatischem Leptom gegenüberstehen. Ferner bei den *Loganiaceae*, welche in ihrer großen Mehrzahl intrahadromatisches Leptom besitzen, während solches den *Buddleioideae* fehlt. Obgleich nun gewiss Solereder auf anatomische Verhältnisse großen Wert legt, musste er doch wegen der durchaus übereinstimmenden vegetativen und reproductiven Organe *Loganioideae* und *Buddleioideae* zu einer Familie zusammenfassen [1]. Hier gerade würde es noch mehr als bei *Drapetes* unangebracht sein, von einer Anpassungserscheinung zu reden, da die Arten der *Buddleioideae* meist Bäume und Sträucher, selten hohe Stauden darstellen. Dagegen zeigt sich auch um so schärfer, dass wir in diesem Gegensatz die Äußerung erblicher Verhältnisse erkennen müssen.

Ebenso wenig wissen wir über den Grund der Abänderungen anderer typischer taxinomischer Merkmale, die aus den verschiedensten Arbeiten bekannt geworden sind und sich auch innerhalb einer und derselben Gattung finden können, wie wechselnde Perforierung von Gefäßen, Zusammensetzung des Holzkörpers vorwiegend aus mechanischen oder leitenden Elementen etc. Hier hilft nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen keine Erklärung als Anpassungserscheinung, obwohl wir ja vielleicht annehmen müssen, dass der Grund in physiologischen Unterschieden zu finden sein wird.

Über die Verwendung anatomischer Merkmale für die Systematik.

Ein ausgezeichnetes Beispiel für die mögliche und auf der anderen Seite auch für eine falsche Verwertung anatomischer Merkmale ergeben die Thymelaeaceengattungen *Aquilaria*, *Gyrinops*, *Gyrinopsis*, *Synaptolepis*,

---

1) Solereder in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. IV. 2. p. 19.

Linostoma, *Lophostoma* und deren Verwandte. Die drei ersteren bildeten früher eine Familie für sich, welche man seit ihrer näheren Kenntnis neben die *Thymelaeaceae* stellte und, nachdem man typische Thymelaeaceengattungen mit zweifächerigem Fruchtknoten hatte kennen lernen, sie denselben als Unterfamilie oder als Section anschloss. Beim Studium des anatomischen Baues fanden nun sowohl VAN TIEGHEM wie SUPPRIAN, was übrigens auch schon vorher von MÖLLER und SOLEREDER nachgewiesen worden war, dass sie außer dem intrahadromatischen auch interhadromatisches Leptom besitzen und dass ihnen in dieser Hinsicht die Gattungen *Synaptolepis*, *Linostoma* und *Lophostoma* nahestehen, wenn auch hier die »Leptominseln« viel kleiner und besonders bei *Synaptolepis* nur noch winzig auftreten. Dies genügte für die beiden Autoren, um sämtliche 6 Gattungen zu vereinigen und sie den *Euthymeleae* als Section gegenüberzustellen. Sie brachten also in diese Section zusammen Gattungen mit zweifächerigem Fruchtknoten und loculicid aufspringender, gestielter Kapsel und solche mit einfächerigem Fruchtknoten und einer daraus hervorgehenden Drupa, wie dies sonst alle übrigen *Thymelaeaceae* zeigen. Während nun aber SUPPRIAN in seiner Unterfamilie der *Aquilarioideae* die Gattungen *Aquilaria*, *Gyrinops* und *Gyrinopsis* als Section *Aquilarieae* den übrigen Gattungen, den *Linostomateae* gegenüberstellte, fand VAN TIEGHEM nicht einmal dies für nötig.

Wir haben hier einen jener Fälle, wo anatomischer Bau und Blütenverhältnisse in schroffem Gegensatz zu einander stehen, ein Vorkommen, das wir oben schon besprochen haben und welches theoretisch durchaus nichts auffallendes ist. Wir müssen uns nun hier die Frage stellen, welchem Charakter wir den Vorzug vor dem anderen zu geben haben, was uns bei Berücksichtigung der nahestehenden Gattungen nicht schwer fallen wird.

MEISNER hatte in einer ersten Arbeit[1]) zwei wenig bekannte Arten aus dem Amazonengebiet zu der ostindischen Gattung *Linostoma* gestellt, später[2]) trennte er dieselben als besondere Gattung *Lophostoma* ab, während er eine nur den Blüten nach bekannte ostindische, von GRIFFITH[3]) als *Enkleia malaccensis* beschriebene Art nach ENDLICHER's[4]) Vorgang zu der Gattung *Lasiosiphon* brachte. BENTHAM[5]), welchem reichlicheres Material vorlag, welcher vor allem *Enkleia* im Fruchtzustande untersuchen konnte, stellte fest, dass die ersteren drei Gattungen innig verwandt mit einander sind, und vereinigte dieselben infolgedessen unter *Linostoma*. Die nahe Verwandtschaft aller dieser Arten kann ich nach eingehender Untersuchung auf das sicherste

---

1) MEISNER in MART., Fl. bras. V. 1. p. 71/72.
2) MEISNER in DC., Prodr. XIV. 2. p. 600.
3) GRIFFITH in Calcutta Journ. of Nat. Hist. IV (1843). n. 13. p. 234.
4) ENDLICHER, Gen. Suppl. IV. 2. p. 67.
5) BENTHAM in BENTHAM et HOOKER, Gen. III. p. 198.

bestätigen, doch lassen sich dieselben nach den Blütenständen und Früchten, welch' letztere mir vorgelegen haben oder die ich aus Abbildungen[1]) kennen lernte, sehr gut trennen. Ich konnte ferner eine neue Gattung, *Englerodaphne*, aus dem tropischen Afrika beschreiben, welche auf das Innigste mit diesen Gattungen in Beziehung steht und sich vorläufig, da Früchte fehlen, nur durch wenig abweichende Blütenverhältnisse und den Blütenstand von denselben unterscheidet[2]). In dieselbe Section gehören ferner die Gattungen *Dicranolepis*, sowie *Synaptolepis* und *Stephanodaphne*, welche ich aber allein infolge des abweichenden Verhaltens der Blumenblätter in verschiedenen Tribus, den *Dicranolepidinae* und den *Synaptolepidinae*, untergebracht habe. Sämtliche diese soeben besprochenen Gattungen bilden eine ganz vorzüglich charakterisierte und eng umgrenzte Section der *Thymelaeoideae*, ausgezeichnet durch das Vorhandensein von Petalen und den einfächerigen Fruchtknoten, aus welchem später eine mit hartem Exocarp versehene Drupa hervorgeht. Auch die Gattungen der *Aquilarioideae* stehen einander so nahe und allen übrigen *Thymelaeaceae* so scharf gegenüber, dass sie fraglos ein eigenartiges Element derselben bilden.

Die beiden Autoren, welche die *Thymelaeaceae* vergleichend-anatomisch bearbeitet haben, welche also — wie wir oben gezeigt haben — auf ein paar willkürlich herausgegriffene Charaktere hin ein System derselben aufstellen wollen, finden nun also, dass aus der Tribus der *Linostomatinae* die Gattungen *Linostoma* und *Lophostoma*, aus der Tribus der *Synaptolepidinae Synaptolepis* herausgerissen und um eines einzigen Merkmals willen zu einer sehr entfernten Unterfamilie gebracht werden müssen, während die ihnen in allen übrigen Charakteren nächstverwandten Gattungen ihre alte Stellung behalten. Es muss doch schon von vorn herein gegen dieses Verfahren sprechen, dass *Enkleia* einerseits und *Linostoma* und *Lophostoma* andererseits in verschiedenen Unterfamilien stehen sollen, Gattungen, die so nahe mit einander verwandt sind, dass sie Bentham, dieser ausgezeichnete und genaue Forscher, nach ausführlicher Begründung unter *Linostoma* zusammenziehen konnte! Und dann, kennen wir in der Botanik nicht außerordentlich viele Fälle, wo sich — anatomisch und morphologisch — in derselben Familie irgend ein hervorragendes Merkmal an mehreren Stellen findet, ohne dass man dasselbe in irgend welche Beziehung zur Verwandtschaft der Gattungen bringen könnte?

---

1) Barbosa Rodriguez, Vellozia I. p. 67. tab. 20.

2) Wenn Van Tieghem häufig die nahe Verwandtschaft oder gar den übereinstimmenden Habitus von *Enkleia* mit *Lasiosiphon* anführt, so zeigt er damit, dass er dieselben absolut nicht verglichen hat; denn weder im Habitus, noch im Bau der Inflorescenzen, Blüten oder Früchte lassen sich die geringsten Übereinstimmungen finden. Wenn Endlicher und Meisner noch dieser Ansicht waren, so lässt sich dies mit größter Sicherheit auf das auch jetzt noch in den Herbarien sehr spärlich vertretene Material von *Enkleia* zurückführen! —

Solche Beispiele sind in der Systematik so häufig und fast in jeder Familie vertreten, dass ich davon abstehen kann, einige derselben hier anzuführen. Gerade bei den *Thymelaeaceae* finden sich nun aber auch Fälle, welche für die anatomische Seite dieser Frage von großem Werte sind.

Wie beide Autoren gleichmäßig angeben, führen die Blätter sämtlicher *Aquilarioideae*, außerdem aber auch die von *Dicranolepis* und von *Gnidia pinifolia* Linn. große säulenförmige Krystalle, welche häufig durch das ganze Mesophyll hindurchgehen und meist senkrecht zu der Blattfläche gestellt sind. Es ist dies gewiss ein anatomischer Charakter, der im Pflanzenreiche etwas sehr eigenartiges darstellt und fraglos seltener auftritt als interhadromatisches Leptom. Dazu tritt er ebenfalls durchgehend mit größter Constanz bei den *Aquilarioideae* auf: Warum hat Van Tieghem denselben besonders bei seiner Vorliebe für Krystallbildungen nicht benutzt, um ein Hineinziehen von *Dicranolepis* und *Gnidia pinifolia* L. zu dieser Unterfamilie zu bewerkstelligen? Denn es ist doch gewiss eine ganz logische Forderung, dass, wenn Jemand ein System einer Familie auf beliebig ausgewählte Charaktere hin aufstellt, ohne alle auftretenden Merkmale auf das vorsichtigste abzuwägen, er gewiss diejenigen Charaktere als die höheren, größere Gruppen umfassenden herausgreift, welche als die selteneren oder wenigstens für die betreffende Gruppe selteneren sich vorfinden! —

Nach den Untersuchungen der beiden Autoren finden sich bei den Gattungen *Linostoma*, *Enkleia*, *Lophostoma*, *Synaptolepis*, *Edgeworthia* und nach meinen Untersuchungen bei *Craterosiphon* [1]) in den Blättern eigenartige Spaltöffnungsvorrichtungen, wie wir sie sonst nur von typischen Xerophyten kennen. Die um die Schließzellen herumliegenden Epidermiszellen sind nämlich nach außen verlängert, seitlich verwachsen und bilden auf diese Weise um die Spaltöffnung eine Art von Schornstein, wodurch ein ziemlich geräumiger Vorhof geschaffen wird. Es ist dies gerade das umgekehrte Verhältnis, wie ich es von einer Restionacee, *Restio nitens* Nees, beschrieben habe [2]). Dort waren die Epidermiszellen nach innen verlängert und bildeten dadurch im Stengelinnern einen geräumigen schlotförmigen Hinterhof. Auffallend ist nun sehr, dass bei keiner einzigen der oben angeführten Gattungen der Nachweis zu erbringen ist, dass dieselben solche Einrichtungen nötig haben. Die meisten derselben sind sogar Bewohner von feuchtheißen Klimaten und einzelne, so besonders *Lophostoma*, *Edgeworthia* und *Craterosiphon*, sind heimisch in ziemlich den regenreichsten Gebieten, die man überhaupt kennt, *Craterosiphon* z. B. in hochgelegenen Urwäldern des Kamerungebirges. Im Gegensatze hierzu findet man bei keiner einzigen Thymelaeacee, die man als Steppenpflanze bezeichnen kann, irgend welche typische Anpassungserscheinungen an Trockenheit, vielleicht die Rollblätter von *Passerina* ausgenommen.

1) E. Gilg, *Thymelaeaceae africanae* in Engler's Jahrb. XIX. p. 275.
2) E. Gilg in Engler's Jahrb. XIII. p. 576.

Es erinnert dieses Verhalten sehr an das von SCHWENDENER bei zahlreichen *Carex*-Arten aufgefundene, welche mit mehr oder weniger tief eingesenkten Spaltöffnungen versehen sind, obgleich sie bei uns an ihren feuchten und meist sumpfigen Standorten dieser Anpassungserscheinung absolut nicht bedürfen. SCHWENDENER konnte jedoch feststellen, dass diese Arten aus Gegenden stammen, in welchen sie sehr wohl der Gefahr des Vertrocknens ausgesetzt sind, und dass sich so leicht beweisen lässt, weshalb diese epharmonische Erscheinung zur Ausbildung gelangt ist. Über die Verbreitung der *Thymelaeaceae* wissen wir dagegen so wenig, dass es völlig unmöglich ist, gegenwärtig eine Erklärung für die bei ihnen auftretenden Anpassungserscheinungen zu geben.

Gerade deshalb nun aber, weil wir hier solche gewöhnlich schlechthin als Anpassungserscheinungen an heißes und trockenes Klima bezeichnete Einrichtungen bei Pflanzen finden, die ihrer wenigstens in unserer gegenwärtigen Periode nicht mehr bedürfen, weil ferner diese »Anpassungserscheinungen« sich in durchaus derselben Weise und Ausbildung bei allen diesen Gattungen finden, bei allen übrigen Gattungen der Familie keine Spur davon, ließe sich wohl theoretisch nicht ohne Berechtigung der Schluss folgern, dass wir hierin eine Äußerung der Verwandtschaft zu sehen hätten. Dies besonders auch deshalb, weil es sich ja auch nachweisen lässt, dass wirklich ein großer Teil der Gattungen einander nahesteht! — Ich habe auch dieses Beispiel hauptsächlich deshalb angeführt, weil ich zeigen wollte, wie leicht sich beim Stützen auf irgend einen anatomischen Charakter und ohne Vergleich aller übrigen endomorphen und exomorphen Merkmale zahlreiche »Systeme« aufbauen lassen, welche einer Kritik absolut nicht standhalten können.

Genau zu demselben Resultat kommen wir beim Vergleich der Stellung der *Phalerioideae* (resp. *Phalerieae*) in den morphologischen und anatomischen Systemen der *Thymelaeaceae*. Seit man die *Phalerioideae* (*Phaleria* und *Peddiea*) näher kannte, wurden dieselben entweder den *Aquilarioideae* (BAILLON) untergeordnet oder aber als Zwischengruppe zwischen *Aquilarioideae* und *Thymelaeoideae* hingestellt (BENTHAM). VAN TIEGHEM aber und SUPPRIAN ziehen diese Unterfamilie, welche zweifellos als Mittelglied zwischen *Aquilarioideae* und *Thymelaeoideae* angesehen werden muss und eben auch als Beweis dafür angenommen werden kann, dass die ersteren wirklich zu den *Thymelaeaceae* gezogen werden dürfen, ohne Weiteres zu den *Thymelaeoideae*. Der Grund hierfür ist der, dass sie anatomisch keine Besonderheiten aufweisen, dass ihnen weder das intrahadromatische Leptom fehlt wie den *Drapetoideae*, noch dass sie interhadromatisches Leptom aufweisen, wie die *Aquilarioideae*. Wir sehen also, dass es ein rein negativer Grund ist, warum diese Unterfamilie verschwinden soll, und dass nur solange ein Schein für die Rechtmäßigkeit dieses Vorgehens bestehen kann, bis man die Frage stellt: Warum sollen denn die vielen Merkmale,

welche diese Pflanzen zeigen, absolut unbeachtet bleiben, warum sollten wir, weil einige Organe mit einander übereinstimmen, nicht die übrigen sehr abweichenden mit einander in Vergleich stellen dürfen?

Ich glaube kaum, dass man bessere Beispiele finden könnte für die gegenwärtig so häufig geübte Überschätzung der anatomischen Methode als gerade diese beiden eben aufgeführten. In dem einen Falle (*Aquilarioideae*) sahen wir, wie auf Grund anatomischer Merkmale aufs engste verwandte Gattungen auseinandergerissen und in verschiedenen Unterfamilien untergebracht wurden. Es war dabei vor allem nicht berücksichtigt worden, dass anatomische Unterschiede vereint mit morphologischen Charakteren verwertet werden müssen, dass sehr häufig dasselbe Merkmal in derselben Familie mehrmals auftritt, ohne von systematischer Bedeutung zu sein[1]), und dass endlich diese Merkmale gerade in diesem Falle sehr wohl zur generischen Abtrennung hätten verwendet werden können (*Enkleia*!), nicht aber zu einer so umfassenden Gruppenbildung.

Im zweiten Fall (*Phalerioideae*) wurden die anatomischen Verhältnisse insofern überschätzt, als man eine Unterfamilie allein auf Grund dessen mit einer anderen vereinigte, weil einschneidende anatomische Unterschiede nicht zu finden waren, wie zwischen den übrigen Unterfamilien. Der große Fehler ist hier darin zu finden, dass man die alte systematische Erfahrung nicht berücksichtigte, wonach zwei Individuen oder zwei Gruppen sehr wohl in dem oder jenem Merkmal übereinstimmen können, während sie trotzdem sehr scharf getrennt sind durch weitere Charaktere, oder wonach es meist völlig unmöglich ist, wirk-

1) Van Tieghem ist auch schon an anderer Stelle häufig in ganz derselben Weise vorgegangen wie hier. Um nicht von seiner Annäherung der *Leitneriaceae* an die *Dipterocarpaceae* (!) zu sprechen, so findet er z. B. in seiner Arbeit über den Bau und die Verwandtschaft der Gattung *Stachycarpus* (Bull. soc. bot. France 1891. Heft 3. p. 162—176), dass die von ihm begründete Gattung *Stachycarpus*, welche bisher als Section von *Podocarpus* aufgefasst worden war, sich von dieser letzteren Gattung anatomisch stark verschieden zeigt und Merkmale aufweist, welche Van Tieghem bei den Coniferen nur von den Gattungen *Araucaria* und *Agathis* kennt. Ohne nun nur in einigermaßen ausreichender Weise die hier gerade so außerordentlich abweichenden morphologischen Verhältnisse zu berücksichtigen, kennt Van Tieghem nur die Frage, wie er in zweckentsprechendster Weise die Taxacee *Stachycarpus* mit den Pinaceengattungen *Agathis* und *Araucaria* in Verbindung bringen kann. Über vier Wege ist er sich zuerst unschlüssig, zuletzt entscheidet er sich dahin, *Stachycarpus*, *Agathis* und *Araucaria* als *Araucariaceae* zusammenzufassen und gleich darauf die *Taxaceae* mit *Podocarpus* an der Spitze beginnen zu lassen! Wie wir sehen, kennt er die großen morphologischen Unterschiede; er würdigt dieselben aber nur soweit, als sie mit den anatomischen Befunden nicht in allzu krassen Gegensatz treten. —

lich gleichmäßig getrennte Gruppen nebeneinander zu stellen, da einzelne derselben trotz ihrer allseitig guten trennenden Charakterisierung doch teilweise sich in diesen oder jenen untergeordneteren Punkten mehr nähern als den übrigen.

Die Familienübersicht, welche VAN TIEGHEM in einer übersichtlichen Tabelle giebt, zeigt natürlich auch den auffallenden Gegensatz, in welchem seine Ansichten zu denjenigen aller übrigen Forscher vor ihm stehen, zeigt auch deutlich, wie wenig weit er selbst mit Aufbietung auch der kleinsten und unbedeutendsten — und wie wir gesehen haben durchweg nicht constanten — Merkmale kommt, und endlich, wie heterogene Gattungen wir dann häufig in den durch die Anatomie nicht mehr weiter zerlegbaren Gruppen — denn diese müssen doch nach VAN TIEGHEM die nächstverwandten sein — zusammengestellt finden. Um nur einige Beispiele anzuführen, so werden auf diese Weise *Ovidia*, *Struthiola*, *Arthrosolen*, *Dirca*, *Lasiosiphon*, *Pimelea* zusammengebracht, also Gattungen mit und ohne Petalen, mit 2 Kreisen oder 1 oder endlich sogar nur einem halben Kreis von Staubblättern! In einer weiteren Gruppe finden wir *Edgeworthia*, *Lagetta*, *Lasiadenia*, *Phaleria*, *Leucosmia* vereint, Gattungen mit 1- oder 2-fächerigen Fruchtknoten, mit oder ohne Petalen und mit total verschiedener Ausbildung der Frucht.

Gleich darauf treffen wir in einer weiteren Gruppe *Gnidiopsis*, *Rhytidosolen* und *Pseudais*, von welcher letzteren Gattung BAILLON sowie A. GRAY und B. SEEMANN (l. s. c.) übereinstimmend angeben, dass *Pseudais coccinea* Dcne. (einziger Vertreter der Gattung) = *Phaleria coccinea* (Gaud.) Baill. eine der *Leucosmia Burnettiana* Benth. (einziger Vertreter der Gattung) = *Phaleria disperma* (Forst.) Baill. sehr nahestehende Art ist, was ich durch meine Untersuchungen nur bestätigen kann. Es wird sich hier also fragen müssen, ob VAN TIEGHEM falsch bestimmtes Material vorgelegen hat oder ob seine Untersuchungen mangelhaft waren und er dadurch zu diesen gewiss sehr merkwürdigen Schlüssen kam.

Die Ausführungen VAN TIEGHEM's über die Genera incertae sedis, welche man früher einmal den *Thymelaeaceae* genähert hatte, kann ich als nicht streng hierhergehörig wohl füglich übergehen, obwohl wir auch hier Angaben finden, die sehr leicht zu widerlegen wären.

Nur auf einen diesbezüglichen Punkt möchte ich doch kurz hinweisen. VAN TIEGHEM trennt nämlich auf rein anatomischer Grundlage die sicherlich zur Gattung *Gonystylus* gehörigen und zum Teil von ihm erst aufgestellten Arten *G. Miquelianus* Teijsm. et Binn., *G. Beccarianus* V. Tiegh., *G. borneensis* (V. Tiegh.), *G. kutcinensis* (V. Tiegh.) in drei Gattungen, *Gonystylus*, *Asclerum*, *Amyxa*. *Gonystylus* ist hauptsächlich ausgezeichnet durch aus der Rinde hervorgehenden Kork, große Mengen von rindenständigen Sclereiden, Secretlücken und Schleimzellen und teilweise verdickte Epidermis-

zellen im Blatte, während *Asclerum* seinen Kork aus der Epidermis bildet und weder verdickte Epidermiszellen im Blatte noch Sclereiden in der Rinde aufweist. *Amyxa* endlich lässt seinen primären Kork aus der Epidermis hervorgehen, später wird aber auch solcher aus der Rinde gebildet. Diese letztere enthält reichlich Sclereiden, das Blatt besitzt unverdickte, unverschleimende Epidermiszellen, Secretzellen fehlen. — Zweierlei kann man aus allem diesem entnehmen, einmal — was wir schon bei den *Thymelaeaceae* kennen gelernt haben — dass nämlich bei einer und derselben Pflanze der Entstehungsort des Korkes ein wechselnder sein kann, und dann, bei genügender Berücksichtigung der übereinstimmenden morphologischen Verhältnisse, wie sehr bei einer und derselben Gattung einzelne anatomische Verhältnisse wechseln können.

Sollte aber von Van Tieghem überhaupt ein principieller Wert darauf gelegt werden, dass in einem späteren Stadium der Entstehungsort des Korkes einer Pflanze ein anderer wird, als er zuerst war, so wäre das gewiss sehr auffallend. Denn es ist doch nur natürlich und durch zahllose Beobachtungen nachgewiesen, dass der Entstehungsort ein anderer werden muss. Es kann selbstverständlich längere Zeit hindurch der Kork aus der Epidermis gebildet werden; endlich aber muss doch einmal ein Zeitpunkt eintreten, wo die Epidermis, der Zufuhr von Nährstoffen beraubt, abstirbt und wo dann im Innern der Rinde ein neuer Korkbildungsherd entsteht.

Van Tieghem bildet aus seinen drei Gattungen die neue Familie der *Gonystylaceae*, deren Stellung im System er mit Hülfe der Anatomie festzustellen sucht. Mit den *Thymelaeaceae* haben sie seiner Ansicht nach nichts zu thun, da sie vor allem durch das Fehlen des intrahadromatischen Leptoms verschieden sind, »absence qui ne peut pas s'expliquer ici par une adaption spéciale (scil. wie bei *Drapetes*!), puisque ce sont tous des arbres«. Ich habe schon oben ausführlich über diese völlig in der Luft schwebende und durch nicht den geringsten Beweis gestützte Ansicht von einer »Anpassungserscheinung« gesprochen, so dass ich hierauf nicht näher einzugehen brauche. Beim Vergleiche mit anderen Familien scheint jedoch Van Tieghem plötzlich völlig vergessen zu haben, dass er doch soeben bei den *Gonystylaceae* selbst eine Gattung aufgestellt hat, welche sich hauptsächlich auf das Fehlen von Schleimzellen begründet, denn er findet: »...et la présence presque constante de cellules à mucilage les rapprochent des Malvacées, notamment des Tiliacées, dont ils diffèrent par leurs poches sécrétrices«. Durch dieses letztere Merkmal nähert er sie nun auch den *Clusiaceae*, »auxquelles elle (scil. famille des Gonystylées) ressemble par le port«. — Auf solche Gründe hin Annäherungen an Familien festzustellen, ist doch nun gewiss nicht angängig, und es ist kaum zu verstehen, warum Van Tieghem bei seiner absichtlichen, völligen oder fast völligen Vernachlässigung morphologischer Charaktere die *Gonystylaceae* nicht auch an

andere der Familien, die Schleimzellen enthalten, angeschlossen hat. Dadurch aber, dass Van Tieghem in so auffallender, einseitiger Weise anatomische Merkmale benützt, aber dann manchmal, wo dies eben vielleicht angängig ist, zur Stütze seiner hierdurch gewonnenen Resultate in secundärer Weise morphologische Charaktere heranzieht, während er dieselben sonst völlig missachtet, zeigt er sich als durchaus inconsequent. Denn einmal operiert er doch durchaus mit den auf morphologischem Wege gewonnenen Gattungen und wagt es nur selten, wie wir gesehen haben, dieselben auf Grund der anatomischen Merkmale zu trennen. Diese Gattungen basieren aber häufig auf ganz verschiedenen Ansichten. Um nun nur ein Beispiel anzuführen, so steht Van Tieghem durchweg betreffs der Arten auf dem Boden der Meisner'schen Bearbeitung der *Thymelaeaceae* in DC., Prodromus. Er führt aber an zahlreichen Stellen *Lasiosiphon socotranus* Balf. fil. als typischen Vertreter dieser Gattung auf, obgleich sie doch nach dem Meisner'schen System zu *Arthrosolen* gerechnet werden müsste! —

Auf der anderen Seite wäre ihm, wenn er sich ausschließlich auf anatomische Charaktere von Art zu Art gestützt und so ein durchaus neues System geschaffen hätte, der Vorwurf der Inconsequenz erspart geblieben; denn es muss unbedingt zugegeben werden, dass ein durchgreifendes System auf Grund anatomischer Momente ganz ebendieselbe principielle Berechtigung hat, als ein ausschließlich auf Grund morphologischer Charaktere aufgebautes, wie dies früher in der Systematik durchgehends als allein von Wert angesehen wurde! —

Ganz ähnlich hat sich auch schon Engler in seiner oben schon mehrfach angeführten Arbeit ausgesprochen: »Ebenso wie auf die bloße Wahrnehmung makroskopisch festzustellender Merkmale kann eine künstliche Einteilung auf mikroskopisch festzustellenden Eigentümlichkeiten basieren; es hat daher der Mikroskopiker, der weiter nichts thut, als die mit einiger Handfertigkeit zu Tage geförderten Eigentümlichkeiten darzustellen, nicht den geringsten Grund, seine Arbeit als eine viel verdienstlichere anzusehen als diejenige anderer Botaniker, welche nur die makroskopischen Merkmale beschreiben; es ist die Einführung anatomischer Merkmale in die Systematik ebensowenig ein Verdienst, wie die Einführung irgend eines anderen Merkmales, sobald nicht geprüft ist, inwieweit die Berücksichtigung dieser anatomischen Merkmale für eine dem natürlichen Entwickelungsgang entsprechende Anordnung verwendbar ist.« —

Laboratorium des Kgl. botanischen Gartens zu Berlin.